

Technická univerzita v Liberci

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ

Katedra: Tělesné výchovy

Studijní program: Učitelství pro 2. stupeň základních škol

Studijní obor: Tělesná výchova – Zeměpis

**INTENZITA POHYBOVÉHO ZATÍŽENÍ VE
VYBRANÝCH METODICKO-
ORGANIZAČNÍCH FORMÁCH FOTBALU**

**INTENSITY OF PHYSICAL EFFORT DURING
SELECTED METHODOICAL AND
ORGANIZATIONAL FORMS OF FOOTBALL**

Diplomová práce: 11-FP-KTV-272

Autor:

Aleš KREJČÍK

Podpis:

Adresa:

Bezručova 1388

511 01, Turnov

Vedoucí práce: Doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.

Konzultant:

Počet

| stran | grafů | obrázků | tabulek | pramenů | příloh |
|-------|-------|---------|---------|---------|--------|
| 85 | 6 | 9 | 22 | 50 | 7 |

V Liberci dne: 20. 4. 2011

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Aleš KREJČÍK
Osobní číslo: P06100205
Studijní program: M7503 Učitelství pro základní školy
Studijní obory: Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy
Učitelství geografie pro 2. stupeň základní školy
Název tématu: Intenzita pohybového zatížení ve vybraných
metodicko-organizačních formách fotbalu
Zadávající katedra: Katedra tělesné výchovy

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Určit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vybraných metodicko-organizačních formách fotbalu v rámci výuky tělesné výchovy na 2. stupni základních škol. Provést komparaci výsledných hodnot intenzity pohybového zatížení vybraných metodicko-organizačních forem. Stanovit závěry pro pedagogickou praxi z hlediska vhodné intenzity pohybového zatížení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

HAVLÍČKOVÁ, L. Fyziologie tělesné zátěže II. : Speciální část. 1. díl. 1. vyd. Praha : Karolinum, 1993. ISBN 80-7066-815-6. NAVARA, M., BUZEK, M. a ONDŘEJ, O. Kopaná. 1. vyd. Praha : SPN, 1986. NEUMANN, G., PFÜTZNER, A., HOTTENROTT, K. Trénink pod kontrolou. 1. vyd. Praha : Grada, 2005. ISBN 80-247-947-3. PSOTTA, R. Fotbal - základní program. 1. vyd. Praha : Svoboda, 1999. ISBN 80-205-1001-X. PSOTTA, R. a VELENSKÝ, M. Vyučování sportovních her ve školní tělesné výchově: hodnocení různých přístupů. Česká kinantropologie, 2001, vol. 5, č. 1, s. 75-87.

Vedoucí diplomové práce:

doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.

Katedra tělesné výchovy

Datum zadání diplomové práce: 19. dubna 2010

Termín odevzdání diplomové práce: 22. dubna 2011



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.

děkan

L.S.



PaedDr. Jindřich Martinec

vedoucí katedry

dne

12 -05- 2010

Čestné prohlášení

Název práce: Intenzita pohybového zatížení ve vybraných metodicko-organizačních formách fotbalu
Jméno a příjmení autora: Aleš Krejčík
Osobní číslo: P06100205

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má diplomová práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložil/a elektronickou verzi mé diplomové práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedl jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

V Liberci dne: 20. 4. 2011

Aleš Krejčík

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce doc. PaedDr. Aleši Suchomelovi, Ph. D. za jeho odborné vedení, náměty a připomínky, které zásadně přispěly k dokončení této práce.

Mé poděkování také patří pánům Mgr. Milanu Matějkovi, Mgr. Aleši Drahoňovskému a jejich žákům ze ZŠ Turnov, Skálova, kteří velmi ochotně spolupracovali během výzkumu a umožnili tak naměřit potřebné hodnoty.

INTENZITA POHYBOVÉHO ZATÍŽENÍ V RŮZNÝCH METODICKO-ORGANIZAČNÍCH FORMÁCH FOTBALU

Krejčík Aleš

Vedoucí DP: Doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.

Anotace:

Cílem diplomové práce bylo zjistit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení pěti vybraných metodicko-organizačních forem fotbalu u chlapců ve věku 12–13 let. Soubor tvořilo 8 žáků, u kterých byla na základě zjištění SF_{max} (Leger test) a SF_{kli} stanovena pásma intenzity zatížení. Měřením s pomocí monitoru srdeční frekvence (Polar RS800) a výpočty byly získány průměrné srdeční frekvence žáků a procento času stráveného v určených pásmech zatížení během přihrávané, hry na 4 branky, fotbalu 4:4, 7:7 a 10:10. Doba trvání každé formy byla 15 minut. Po porovnání těchto vybraných metodicko-organizačních forem se ukázalo, že nejnižší intenzita zatížení je při fotbalu 10:10 (průměr 152 ± 11 tep.min⁻¹; 82 % SF_{max}) a nejvyšší při fotbalu 4:4 (průměr 172 ± 15 tep.min⁻¹; 88 % SF_{max}). U všech vybraných forem převažoval aerobní způsob úhrady vydané energie. Výsledky ukazují, že z hlediska intenzity pohybového zatížení je ve školní tělesné výchově pro žáky ve věku 12–13 let nejvhodnější metodicko-organizační formou fotbal 4:4.

Klíčová slova: fotbal, metodicko-organizační forma, intenzita zatížení, srdeční frekvence

INTENSITY OF PHYSICAL EFFORT DURING SELECTED METHODICAL AND ORGANIZATIONAL FORMS OF FOOTBALL

Annotation:

The goal of the thesis was to determine the intensity of physical activity during five various methodically-organization forms of football among boys aged 12–13, on the basis of the measurement of their heart rates. The test group consisted of 8 pupils whose heart rate zones were determined on the basis of their HR_{max} and HR_{rest} , which were determined by means of Leger test. The measurement, using a heart rate monitor (Polar RS800), and calculations determined pupils' average heart rates and the percentage of time periods spent in various heart-rate zones during the „passing game“, football 4:4, 7:7 and 10:10. The duration of all the measured forms was 15 min. The comparison of the forms showed that the lowest intensity of physical activity is during football 10:10 (average 152 ± 11 beats.min⁻¹; 82 % HR_{max}) and the highest intensity is during football 4:4 (average 172 ± 15 beats.min⁻¹; 88 % HR_{max}). The energy costs were mainly covered by aerobic means during all the forms. The results show that with respect to the intensity of physical activity, 4:4 is the most suitable methodically-organization form of football for P.E. for pupils aged 12–13.

Keywords: football, methodically-organization form, intensity of physical activity, heart rate

INTENSITÄT DER BEWEGUNGSBELASTUNG IN VERSCHIEDENEN METHODISCHEN ORGANISATIONSFORMEN IM FUßBALL

Zusammenfassung:

Das Ziel der Diplomarbeit war, aufgrund der Messung des Herzfrequenzverlaufs die Intensität der Bewegungsbelastung bei Jungen im Alter von 12 bis 13 Jahren in 5 ausgewählten methodischen Organisationsformen im Fußball festzustellen. Die Gruppe wurde von 8 Schülern gebildet, bei denen aufgrund der Feststellung der HF_{\max} (Leger Test) und der Ruhe-HF die Zonen der Belastungsintensität bestimmt wurden. Die durchschnittliche HF von Schülern und ein Prozent Zeit, in bestimmten Belastungszonen während des Vorbereitungsspiels mit 4 Toren, des Fußballs 4:4, 7:7 und 10:10 verbracht, wurden durch die Messung mit Hilfe des Trainingsgeräts (Polar RS800) und durch die Berechnungen gewonnen. Die Zeit, in jeder Form verbracht, dauerte 15 Minuten. Nach dem Vergleich dieser ausgewählten methodischen Organisationsformen hat es sich gezeigt, dass die niedrige Belastungsintensität beim Fußball 10:10 (Durchschnitt $152 \pm 11 \text{ Puls.min}^{-1}$; 82 % HF_{\max}) und die höchste beim Fußball 4:4 (Durchschnitt $172 \pm 15 \text{ Puls.min}^{-1}$; 88 % HF_{\max}) ist. Bei allen ausgewählten Formen wog die aerobe Vergütungsart der abgegebenen Energie über. Die Ergebnisse, vom Gesichtspunkt der Intensität der Bewegungsbelastung, zeigen, dass für die Schüler im Alter von 12 bis 13 Jahren die höchst passende methodische Organisationsform Fußball 4:4 im Sportunterricht ist.

Schlüsselwörter: Fußball, methodische Organisationsform, Belastungsintensität, Herzfrequenz

Obsah

| | |
|--|----|
| ÚVOD..... | 12 |
| 1 SYNTÉZA POZNATKŮ | 13 |
| 1.1 Charakteristika věkového období (12–13 let) | 13 |
| 1.2 Charakteristika fotbalu | 16 |
| 1.2.1 Historie fotbalu..... | 17 |
| 1.2.2 Pravidla fotbalu a jeho dalších forem..... | 18 |
| 1.2.3 Fotbal ve školní tělesné výchově | 22 |
| 1.2.4 Didaktické formy sportovních her | 27 |
| 1.3 Význam pohybové aktivity u dětí..... | 35 |
| 1.3.1 Porovnání energetické náročnosti u pohybových aktivit | 39 |
| 1.3.2 Tělesná zátěž a její energetické krytí, únava..... | 41 |
| 1.4 Pohybové zatížení hráče fotbalu | 44 |
| 1.4.1 Srdeční frekvence | 44 |
| 1.4.2 Monitory srdeční frekvence a cílové zóny zatížení..... | 47 |
| 1.4.3 Intenzita zatížení hráče fotbalu | 51 |
| 2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY | 56 |
| 3 METODIKA PRÁCE | 58 |
| 3.1 Charakteristika souboru | 58 |
| 3.2 Charakteristika použitých metod | 59 |
| 3.3 Zpracování výsledků..... | 60 |
| 4 VÝSLEDKY A DISKUZE | 61 |
| 4.1 Výsledky | 61 |
| 4.2 Porovnání výsledků u metodicko-organizačních forem fotbalu | 71 |
| 4.3 Vlastní poznatky z měření | 77 |
| 5 ZÁVĚR | 78 |
| 6 LITERATURA..... | 80 |
| 7 PŘÍLOHY | 85 |

Seznam použitých zkratk:

ATP – Adenosintrifosfát
BMI – Body Mass Index
CNS – Centrální nervová soustava
CP – Creatinfosfát
ČMFS – Českomoravský fotbalový svaz
ČSAF – Československá asociace fotbalu
ČSF – Český fotbalový svaz
FIFA – Fédération International de Football Association
HCI – Herní cvičení 1. typu
HCII – Herní cvičení 2. typu
HČJ – Herní činnosti jednotlivce
HK – Herní kombinace
LA – Laktát
LKFS – Liberecký krajský fotbalový svaz
ME – Mistrovství Evropy
MOF – Metodicko-organizační forma
MS – Mistrovství světa
O₂ – Kyslík
OH – Olympijské hry
PCI – Průpravné cvičení 1. typu
PCII – Průpravné cvičení 2. typu
P1 – Pásmo velmi nízké intenzity (50–59 %)
P2 – Pásmo nízké intenzity (60–69 %)
P3 – Pásmo střední intenzity (70–79 %)
P4 – Pásmo vysoké intenzity (80–89 %)
P5 – Pásmo maximální intenzity (90–100 %)
PH – Průpravná hra
RVP – Rámcový vzdělávací program
SF – Srdeční frekvence
SF_{anp} – Srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu
SF_{kli} – Klidová srdeční frekvence

SF_{\max} – Maximální srdeční frekvence
 SF_{ph1} – Srdeční frekvence při přihrávané
 SF_{ph2} – Srdeční frekvence při pře na čtyři branky
 SF_{utk1} – Srdeční frekvence při hře 4:4
 SF_{utk2} – Srdeční frekvence při hře 7:7
 SF_{utk3} – Srdeční frekvence při hře 10:10
ŠVP – Školský vzdělávací program
UEFA – Union of European Football Associations
VJ – Vyučovací jednotka
 $VO_{2\max}$ – Maximální spotřeba kyslíku
ZŠ – Základní škola

ÚVOD

V dětském věku je optimální začít rozvíjet trvalý vztah k pohybovým a sportovním aktivitám, jelikož dítě si začíná utvářet svůj postoj k jednotlivým činnostem a je možné ho učit zásadám správného pohybového režimu. Pohybová aktivita má nezastupitelný význam pro celkový zdravotní stav jedince jako například zvýšení tělesné zdatnosti, zmírnění rizik onemocnění, úmrtnosti na civilizační choroby či prodloužení délky života (Suchomel, 2006). Proč právě nevyužít fotbalu, jakožto jednoho z nejrozšířenějších sportů na světě, který je ideálním sportem pro naši mládež. Děti může motivovat k dalším pohybovým činnostem a tak se může zvyšovat i jejich tělesná zdatnost.

Vzhledem k historickému vývoji, svému charakteru, dostupnosti a přitažlivosti je fotbal nejoblíbenějším sportem u nás. Na profesionální úrovni je faktorem ekonomickým, ale i politickým a hýbou s ním velké peníze. Může však být brán i jako vhodná forma aktivního odpočinku, zábavy či rekondičních činností. Současný fotbal, jak ho známe dnes, se zrodil v Anglii ve druhé polovině 19. století, avšak historie fotbalu v různých obměnách sahá až do období okolo 3000 let př. n. l. (Navara, 1986; Votík, 2001).

Fotbal je kolektivní míčová hra, kde proti sobě hrají dvě družstva a každé z nich se snaží vstřelit více branek než soupeř. Ve velké většině se hraje na venkovních hřištích při počtu 11 hráčů v každém týmu. Existují i jiné formy fotbalu, jako je například sálová kopaná či futsal, kde se hraje v halách na menším hřišti a s méně hráči. V dospělém fotbalu trvá utkání 2 x 45 min a u mládeže je to kratší doba dle věkové kategorie. O náročnosti tohoto sportu rozhoduje mnoho faktorů jako je např. doba trvání utkání, intenzita hry, různorodost akcí, počet hráčů, velikost hrací plochy, zdatnost či trénovanost hráče atd. (Havlíčková, 1993).

Diplomová práce se zaměřuje na intenzitu pohybového zatížení hráčů ve věku 12–13 let při různých metodicko-organizačních formách fotbalu. Fotbal hraji od svého dětství a toto téma mi přišlo velmi zajímavé. Již několikátým rokem trénuji malé fotbalisty, proto jsem se rozhodl do výzkumu zapojit právě tuto věkovou kategorii a zjistit, která forma fotbalu je pro tělesnou výchovu tou nejlepší volbou z hlediska intenzity zatížení.

1 SYNTÉZA POZNATKŮ

1.1 Charakteristika věkového období (12–13 let)

Měkota aj. (1988) uvádí vývojové periodizace Příhody (1974) a Langmeiera (1983), kdy tito autoři pojmenovávají toto věkové období jako pubescenci. Rozdíl je pouze v tom, že Příhoda zasazuje pubescenci mezi 11. až 15. rok vývoje a Langmeier mezi 11. až 16. rok vývoje jedince. Toto období je také nazýváno jako střední školní věk. Pubescence je zasazena mezi období předpubertální (6–11 let) a období postpubescence či adolescence (15–20 let). Dle Rychteckého (2000) má rozdílný pohled na periodizaci vývoje Vaněk (1975), kdy období 11–12 let nazývá předpubertální. Ovšem periodizace Příhody (1963) je nejužívanější.

Pubertální období můžeme rozdělit do dvou fází. Od 11 do 13 let se jedná o bouřlivější období a přibližně od 13 do 15 let mluvíme o klidnějším dvouletí puberty. Pubescence je typická vývojovou přeměnou., překotným somatickým i fyziologickým vývojem, který je spojen s růstem orgánů (Suchomel, 2006).

Biologický vývoj

Biologicky je toto období určeno prvními znaky pohlavního zrání. Dosažení pohlavní dospělosti je projevem sekundárních pohlavních znaků a zrychlením růstu. Somatický a fyziologický vývoj je obrovský a projevuje se růstem většiny orgánů. Zvětšuje se podpůrně pohybový aparát, mění se proporce těla, dozrávají pohlavní orgány a druhotné pohlavní znaky (Měkota aj., 1988).

Jedná se o období, kdy se dítě mění v dospělého člověka. Kostra a svalstvo rostou nerovnoměrně, což se projevuje i v motorice. Díky tomu u některých jedinců dochází ke zhoršení koordinace a schopnosti přesnosti a plynulosti pohybu. Některé pohyby, které již byly zvládnuté, jsou především v první fázi pubescence těžkopádné a nekoordinované. Na rozdíl od prebuscenta se pubescent dokáže uvědoměleji naučit pohybům a průběh pohybu dokáže lépe chápat. Nerovnoměrný tělesný růst se projevuje už u 12letých dětí, kdy je rychlejší růst kostí do délky. Někdy mu nestačí sekundovat růst svalů, což může mít za následek zdravotní a růstové problémy (Čelíkovský, 1990).

U dívek nastupuje pubescence o něco dříve než u chlapců, tudíž je jejich tělesná výška ve věku 11–13 let vyšší. Růst do výšky je větší než do šířky. Ve výšce a hmotnosti jsou u dětí velké rozdíly (Rychtecký, 2000). Dle Buzka (1999) mohou děti v tomto věku mít tělesný vývoj různý. Někdo roste pomaleji a někdo rychleji. Kalendářně stejně staré děti se mohou biologickým věkem lišit až o 5 let. Neumann (2005) uvádí, že v období puberty se 18 % dětí odlišuje od normálního vývoje. Vše se na konci puberty vrátí do normálu.

Psychologické změny

V tomto stádiu motoriku ovlivňují i výrazné psychologické změny. U chlapců tomu bývá déle než u dívek. Pubescent má zvýšenou vnímavost a citovou labilitu, střídají se u něj různě dlouhé pozitivní a negativní pocity. V chování se obměňují stadia aktivity a apatičnosti. Projevuje se zvýšený zájem o sportovní činnosti. Školní tělesná výchova v tomto stadiu probíhá odděleně, zvlášť pro chlapce a pro dívky (Hájek, 2001).

Emoce mají silný vliv na pozornost, vnímání a myšlení. Radost a dobrá nálada příznivě ovlivňuje učení, naopak špatná nálada či stres u dětí mívají opačný účinek. Mezi dětmi se mohou objevit i agresivnější jedinci, kteří potřebují více pozornosti (Buzek, 1999).

Podle Rychteckého (2000) patří období pubescence mezi klíčové ve vývoji psychiky dítěte. Žáci již nejsou tolik ochotni plnit bez výhrad zadané úkoly, což je projevem jejich úsilí o nezávislost se zvyšující se kritičností.

Motorika

Motorické schopnosti procházejí v tomto období určitými změnami, které se nejvíce projevují v obratnostních schopnostech. Postiženy jsou například rytmické a rovnováhové schopnosti, dále také prostorově-optické vnímání. Díky rychlému růstu kostí se zhoršuje kloubní pohyblivost a svalová elasticita (Hájek, 2001). Měkota (1988) poukazuje na to, že nevyrovnanost a narušení motoriky nemusí postihovat všechny pubescenty, kdy tyto projevy jsou u každého jednotlivce odlišné a u chlapců jsou obtíže vyšší než u dívek.

Některé pohyby, které již byly zvládnuté, jsou především v první fázi pubescence těžkopádné a nekoordinované. Na rozdíl od prebuscenta se pubescent dokáže uvědoměleji naučit pohybům a průběh pohybu dokáže lépe chápat (Čelikovský, 1990).

Silové schopnosti jednotlivých svalových skupin rostou nerovnoměrně a rozvíjejí se na základě růstu těla, tedy na hmotnosti a výšce těla. Pro rozvoj rychlostních schopností je toto období neoptimálnější a probíhá v těsné souvislosti se silovými schopnostmi. Vytrvalostní schopnosti závisí na funkčních možnostech každého jedince. V tomto období jsou vytvořeny ideální podmínky pro zvýšení hodnot maximální spotřeby kyslíku. Doporučuje se rozvíjet vytrvalost aerobního typu (Hájek, 2001). Buzek (1999) tvrdí, že děti v tom věku dobře zvládají krátkodobé rychlostní zátěže i s velkým počtem opakování, pokud mezi nimi mají dostatečně velkou pauzu.

Motorické dovednosti jsou v tomto období ovlivněny dvěma proti sobě stojícími jevy. Prvním je přestavba lidské motoriky a tím druhým je vysoká úroveň docility, tedy rychlého chápání a schopnosti se učit novým dovednostem (Hájek, 2001).

Podle Měkoty (1988) se narušená motorika projevuje třemi typickými negativními projevy:

- zhoršená pohybová koordinace
- narušená dynamika a snížená ekonomičnost pohybu
- protichůdnost v motorickém chování

Výše uvedené projevy narušení motoriky jsou zřetelné především v každodenním běžném životě, kdy se u pubescentů setkáváme s klátivým pohybem, nehodou zapříčiněnou zakopnutím či občasným rozbitím nějakého předmětu. Ve sportu ovšem narušení motoriky nemusí být skoro vůbec poznat. Pouze ve sportech a disciplínách, které jsou koordinačně náročné (Měkota, 1988).

Dle Hájka (2001) však pravidelně prováděná a odborně vedená pohybová aktivita, pozitivně ovlivňuje vývoj sportovní motoriky a výše uvedené negativní projevy nejsou tak patrné. Rychtecký (2000) uvádí výzkumy v zahraničí (Dumke & Schäfer, 1986; Wischman, 1985 aj.), které udávají, že sportující děti v pubescenci mají méně studijních problémů a společenských problémů.

1.2 Charakteristika fotbalu

Fotbal je sportovní, kolektivní a branková hra, kde mezi sebou soupeří dva celky, z nichž každý se snaží vstřelit soupeři co nejvíce branek a zároveň jich co nejméně obdržet. Fotbal je uskutečňován v konkrétních utkáních a formách, které probíhají dle určených a platných pravidel. Během hry se střídají úseky hry, kdy družstvo má míč pod svojí kontrolou, a úseky, kdy nemá míč v držení. Proto rozlišujeme dvě základní fáze hry – útočnou a obrannou (Navara, 1986).

Fotbal je fyzicky velmi náročná hra, kde rozhoduje intenzita hry, různorodost akcí, doba trvání utkání, zdatnost a trénovanost fotbalisty (Havlíčková aj., 1999).

Fotbal má velké nároky na vnímání, tvůrčí myšlení, orientování se ve složitých situacích a jejich řešení. Když se na náročnost podíváme z fyziologického hlediska, tak jsou kladeny nároky na nervosvalové a humorální regulační systémy, čímž je pohybová činnost hráče řízena. Momentálně je pojetí hry charakteristické neustálým zvyšováním nároků na objem a intenzitu herních činností v utkání (Votík, 2001).

V naší republice patří fotbal k nejoblíbenějším sportovním hrám a kromě profesionální úrovně slouží i jako aktivní forma odpočinku a zábavy. V roce 2006 bylo v České republice registrováno skoro 4 000 fotbalových klubů, ve kterých hrálo více než 15 000 týmů a registrováno bylo skoro 580 000 hráčů, z toho 1 500 profesionálů, 380 000 amatérů a přes 200 000 žáků a dorostenců (Votík a Zalabák, 2007).

Obsah fotbalu

Obsah fotbalu a výkonu hráče tvoří herní činnosti jednotlivce (HČJ), herní kombinace (HK) a systémy hry družstva, které jsou zaměřeny na specifické řešení herních úkolů. Pro HČJ je důležité neustálé vnímání dané herní situace a její řešení, které dále tvoří různé řetězce herních činností jednotlivce. Dělíme je na útočné a obranné. Je samozřejmostí, že HČJ jsou závislé na individuálních schopnostech hráče, zkušenostech, jeho osobnosti a také prostoru, kde danou činnost vykonává. Jsou ovlivněny technickou a taktickou vyspělostí hráče, kdy technická vyspělost představuje pohybovou složku hráče a způsob provedení dané činnosti. Při herním rozhodování, výběru, použití herní činnosti a řešení dané situace mluvíme o taktické stránce (Votík, 2001).

Herními kombinacemi rozumíme záměrné jednání dvou nebo více hráčů v utkání, kde vše vzniká sjednocením činností zúčastněných hráčů v čase a prostoru, kdy společně řeší danou herní situaci. Stejně jako u prvního případu je dělíme na útočné a obranné, podle toho v jaké fázi se vyskytují. HK jsou ovlivněny pohybovými schopnostmi a herními dovednostmi hráče a také vnějšími faktory (Navara, 1986).

Poslední částí obsahu jsou systémy hry družstva, kdy jde o organizaci činnosti všech hráčů družstva. Dělí se na útočné systémy a obranné systémy. Myslíme tím rozestavení hráčů v průběhu hry a úkoly, které jsou určeny každému hráči v družstvu a kolektivně řeší herní úkol (Votík, 2001).

Z každé herní situace vychází jeden i více herních úkolů. Jeho vyřešení či nevyřešení znamená konec dané herní situace a vzniká situace nová (Navara, 1986).

1.2.1 Historie fotbalu

Základy fotbalu můžeme najít již kolem roku 2500 př. n. l., v místech staré Číny a Egypta. V těchto letech se hrála v Číně podobná hra fotbalu s názvem „tsu chu“. Ovšem když se podíváme na dnešní moderní podobu fotbalu, tak za kolébku fotbalu můžeme považovat Anglii, kde vypracovali nová pravidla v polovině 19. století. V roce 1863 založilo jedenáct klubů první fotbalovou asociaci a byla zavedena první oficiální pravidla fotbalu. Základy a pravidla této hry se mohli začít šířit do celého světa. Roku 1904 byla založena Mezinárodní fotbalová asociace – Fédération International de Football Association (FIFA) a roku 1930 se ve státě Uruguay konalo vůbec první mistrovství světa ve fotbale, které mělo třináct účastníků. Dnes má FIFA 207 členů (Buzek aj., 2007).

V našich krajinách se začal fotbal hrát ve veslařských a cyklistických klubech a ve studentských kroužcích ke konci 19. století. Historicky první fotbalový zápas na naší půdě se odehrál 29. září 1887 v Roudnici nad Labem. V počátcích vznikali fotbalové oddíly povětšinou v Praze, od konce 19. století a začátku 20. století začala tato hra vstupovat i do dalších měst a také na venkov. Velmi pomohlo i přeložení pravidel fotbalu do českého jazyka v roce 1897 Josefem Rösslerem-Ořovským. Bohužel školy se k tomuto sportu stavěly negativně. Naštěstí studenti i přes odmítavý postoj škol tvořili velkou část hráčské základny fotbalových týmů. Rozvoj fotbalu u nás znamenal i založení Českého

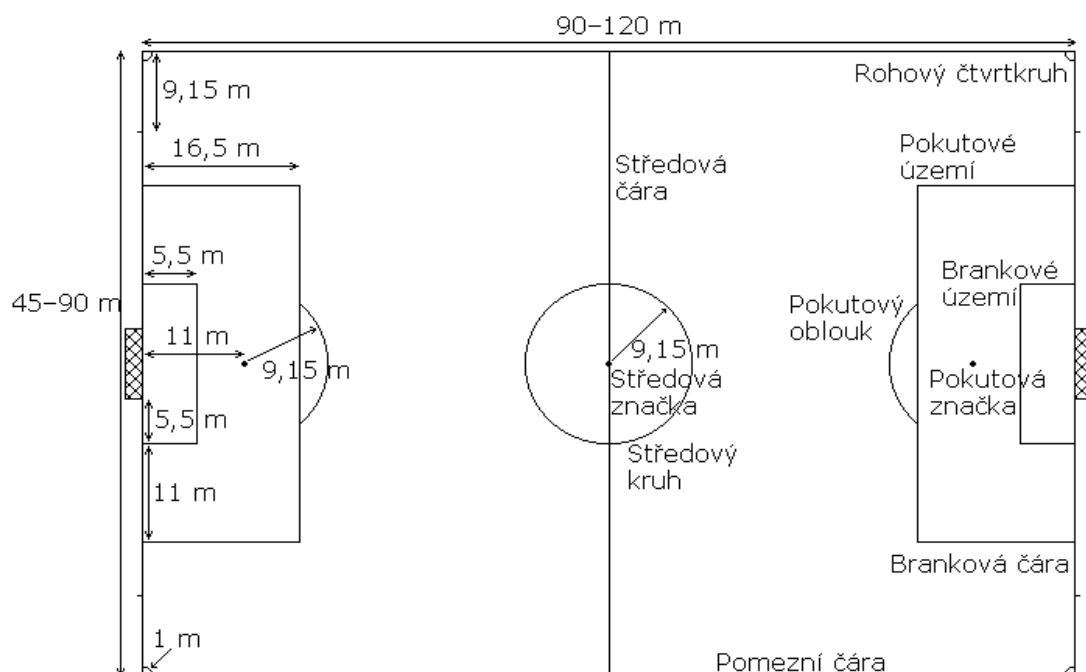
fotbalového svazu (ČSF) roku 1901. Poté byla v roce 1921 založena Československá asociace fotbalová (ČSAF), která v roce 1922 vstoupila do FIFA a roku 1954 i do Unie evropských fotbalových asociací - Union of European Football Associations (UEFA). V České republice je nyní nejvyšším fotbalovým orgánem Českomoravský fotbalový svaz (ČMFS), (Votík, 2003).

Mezi největší úspěchy československé kopané patří 2. místo na MS 1934 v Itálii, 3. místo na ME 1960 ve Francii, 2. místo na MS 1962 v Chile, 2. místo na OH 1964 v Tokiu, 1. místo na ME 1976 v Jugoslávii, 1. místo na OH 1980 v Moskvě a 3. místo na ME v Itálii v roce 1980. Nejvýznamnější výsledky samostatné České republiky jsou 2. místo na ME 1996 v Anglii, 1. místo na ME 2002 hráčů do 21 let ve Švýcarsku, 3. místo na ME 2004 v Portugalsku a na MS 2007 hráčů do 20 let v Kanadě (Českomoravský fotbalový svaz [online], 2011).

1.2.2 Pravidla fotbalu a jeho dalších forem

Fotbal

Hrací plochou je hřiště, které má na délku 90 až 120 m a na šířku 45 až 90 m (viz obr. 1). Hřiště musí mít tvar obdélníku, pomezí čára je delší než branková čára. Branka je o rozměrech 7,32 x 2,44 m. V utkání proti sobě hrají dvě mužstva, kde každé z mužstev má jedenáct hráčů a jeden z nich musí být brankář. Hraje se s kulatým míčem o rozměrech po obvodu 68–70 cm. Povinnou základní výstroj tvoří dres, trenýrky, stulpny, chrániče holení a kopačky. Utkání řídí tři rozhodčí, z toho jeden je určen jako hlavní a dva jako asistenti rozhodčího. Hracím časem utkání je 2 x 45 minut a přestávka mezi poločasy je 15 minut. Vyhraje tým, který vstřelí více branek než soupeř. Pokud obě mužstva dosáhnou stejného počtu branek, je výsledek utkání nerozhodný. Dosažení branky je tehdy, když míč přejde celým svým objemem brankovou čáru (Pravidlová komise ČMFS, 2005).



Obr. 1.: Nákres hrací plochy pro fotbal.

Převzato z [3, <http://www.rozmary-velikosti.cz/photo-pg-21-350-250.png>]

Fotbal se ovšem dá hrát nejen na hřišti odpovídající rozměrům mezinárodních pravidel s 11 člennými družstvy, ale také v nejrůznějších jiných formách. Od hry s menším míčem pro děti, malé kopané s mírně upravenými pravidly, sálovou kopanou a jinými dalšími. Jak venku tak i v tělocvičně. Dávají možnost k aktivnímu odpočinku a jsou náplní volného času. Hráči hrají v menším počtu a není potřeba tak velké hrací plochy.

Malé formy jsou u všech hráčů fotbalu velmi oblíbené a ve velké míře se vyskytují jako forma zábavy. Kladnou vlastností těchto forem je možnost soutěže mezi týmy v tréninkovém procesu (MacLaren a kol, 1988 uvádí Drust and Reilly, 1997).

Další formy fotbalu dle Votíka (2003):

- a) **Minifotbal** (počet hráčů 7 + 1, branka 2 x 5 m, míč o velikosti 4, hrací plochou je polovina normální hrací plochy)
- b) **Halový fotbal** (počet hráčů 4 + 1, branka 2 x 5 m, míč podle věkové kategorie 4–5, hrací plocha 20 x 40 m)

- c) **Futsal** (počet hráčů 4 + 1, branka 2 x 3 m, míč o velikosti 4 s nízkým odskokem, hrací plocha 20 x 40 m)
- d) **Sálová kopaná** (počet hráčů 4 + 1, branka 2 x 3 m, "líný míč", hrací plocha 20 x 40 m)
- e) **Malý fotbal** (počet hráčů 5 + 1, branka 2 x 3 m, míč o velikosti 5, hrací plocha nejčastěji 20 x 40 m)

Buzek (1999) ještě do dalších forem fotbalu uvádí **mikrofotbal** (počet hráčů 4 + 1, branka max 2 x 5 m, míč o velikosti 4, hrací plochou je ¼ normální hrací plochy).

Mikrofotbal

Mikrofotbal patří se čtyřmi hráči v poli a jedním brankářem k nejmenší standardizované herní formě, která navozuje skutečné utkání. Právě počet čtyř hráčů ještě splňuje předpoklad pro to, aby se ve hře objevovaly technické a taktické základy klasického fotbalu. Jako výhodu bereme délku a šířku hrací plochy, která je v tomto případě ¼ normálního hřiště. Když vezmeme v úvahu střední rozměry hřiště 105 x 75 m, v této formě fotbalu to bude 52 x 37 m. Velikost branek je maximálně 2 x 5 m, vhodné jsou i 2 x 3 m. Střídání probíhá libovolně, neplatí postavení mimo hru, při vhazování míče ještě tolerujeme zvednutí nohou od země. Míč by neměl být těžší než 300 g (Buzek, 1999).

Buzek (1999) dále uvádí, že při hře 5:5 se v průměru hráč dotkne míče 14krát během 10 minut, což při hře 11:11 pouze 7krát. V této formě se vyskytuje mnoho herních situací, které se velmi často opakují. Hráč se tím učí fotbalovému myšlení a čtení herních situací. Střelba je zde ve větší frekvenci než při jiných formách. Za nejvýhodnější se považuje rozestavení 2-2 či 1-2-1.

Klady mikrofotbalu dle Buzka (1999):

- lepší přehlednost v herních situacích pomáhá odstraňovat shluky hráčů kolem míče
- čtenějším zapojením hráčů do hry se zhodnotí jejich chuť hrát, i když se víckrát nezdaří zasáhnout míč
- hráči mají přehled o dění na hřišti, vzdálenosti od míče i spoluhráčů jsou malé, hráčů je méně

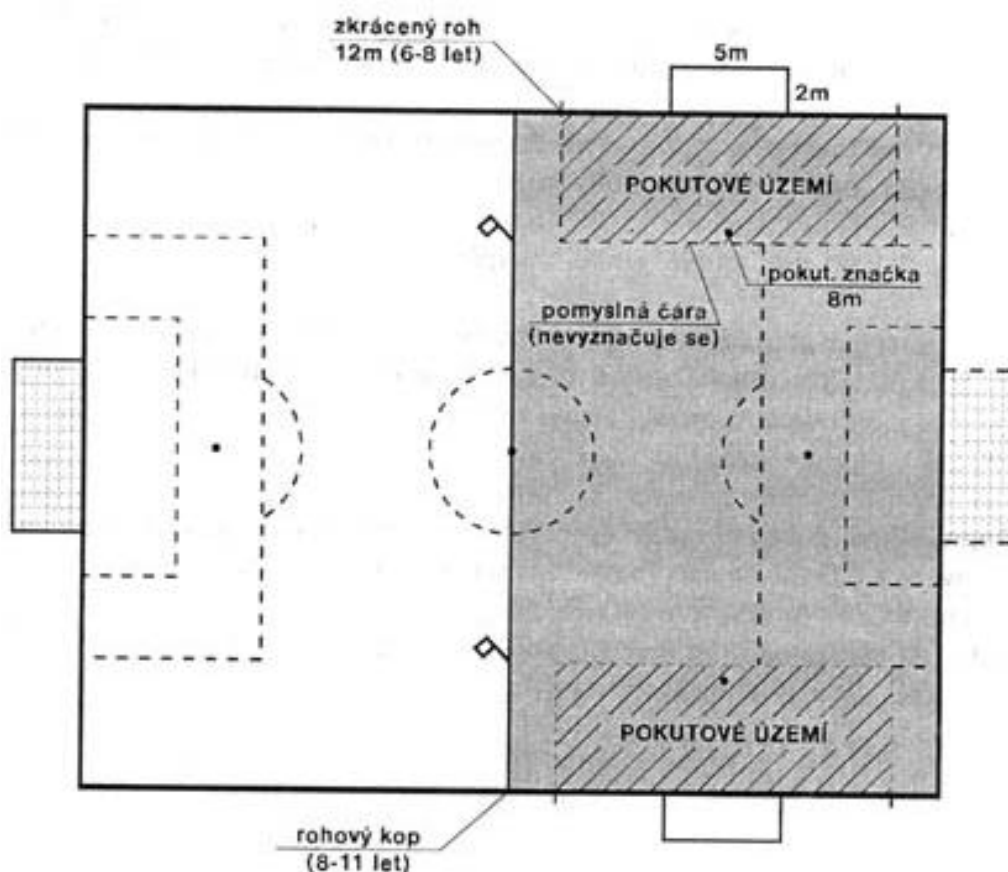
- hráči mají víc času na práci s míčem, tím se minimalizuje bezmyšlenkovité odkopávání míče
- dochází k pravidelnému zapojování hráčů do útoku i do obrany
- využití herních dovedností je častější
- podporuje se tvořivost i připravenost hráčů riskovat ve všech herních situacích

Minifotbal

Tato forma představuje mezistupeň mezi mikrofbalem a velkým fotbalu na celé hřiště. Je ve shodě s růstovými a výkonnostními změnami dítěte. Největší výhodou je, že dochází k daleko častějšímu kontaktu s míčem a následné střelbě, díky tomu je i brankář více zapojen do hry. Podíl všech hráčů (osm v jednom družstvu) na vývoji hry je daleko vyšší než u klasického fotbalu. Buzek (1999) dále uvádí, že z některých analýz vyplývá 10–12krát dotyk s míčem během 10 minut. K nejčastějším rozestavením patří 3-2-2 a 3-1-3. Avšak záleží na trenérovi, jaké hráčům předá herní úkoly na jednotlivých postech (Buzek, 1999).

Jde o oficiální formu fotbalu, kde jsou upraveny pravidla fotbalu pro žákovské kategorie a přípravky (6-10 let). Oproti velkému fotbalu za jeden tým hraje sedm hráčů a brankář. Střídání hráčů probíhá libovolně i během hry. Hrací plochou je polovina klasického fotbalového hřiště (viz obr. 2). Branka má menší rozměry než při klasickém fotbalu 2 x 5 m. Hrací čas je 2 x 25 minut s přestávkou nejméně 10 minut. Míč máme o velikosti 4. Neplatí postavení mimo hru, brankář může chytit přihrávku od spoluhráče do ruky (Votík, 2003).

Buzek (1999) dále poukazuje na to, že méně zkušeným a výkonnostně slabším hráčům nemusí velikost hřiště umožňovat tvořivou spolupráci. Poté je dobré pro tréninková i turnajová utkání velikost hřiště i počet hráčů zmenšit.



Obr. 2.: Náskres hrací plochy pro minifotbal.

Převzato z [16, <http://www.rozmary-velikosti.cz/photo-pg-21-350-250.png>]

1.2.3 Fotbal ve školní tělesné výchově

Fotbal je jednou z možných sportovních her, které mohou být zařazeny v osnovách tělesné výchovy na našich základních školách. O tom, jestli bude fotbal do výuky zařazen, mohou být rozhodujícím faktorem materiální podmínky na škole, hrací plocha a učitel. Jak uvádí Fajfer a Masník (1995) minimální počet míčů, kdy se ještě dá mluvit o efektivním tréninku, je jeden míč pro čtyři žáky. Z výzkumu, který provedli na Ostravsku, vyplývá, že 68,5 % škol těmto podmínkám nevyhovuje. Dokonce 11,1 % uvádí, že fotbalový míč nevlastní vůbec. Dle RVP není časová dotace pro sportovní hry určena. Je pouze vymezen otevřený výběr dvou sportovních her a každá škola si do ŠVP může sama určit, čemu dá v hodinách tělesné výchovy přednost. Jistě záleží na podmínkách a prostorech, které daná škola má. Dále doporučují zařadit sportovní hry, tedy i fotbal, do výuky všech čtyř ročníků základní školy (viz tab. 1).

Vzdělávacím cílem by mělo být pochopit podstatu fotbalu, utkání a jeho rozhodování, organizování a pozorování utkání. Hlavním úkolem je rozvoj herních činností jednotlivce, herních kombinací a herních systémů, které pomohou žákům se aktivně podílet na výkonu celého družstva v utkání. Výchovným cílem je formování společensky kladných a morálně volných vlastností, citů a postojů. Učitel by měl vzbudit trvalý zájem o aktivní sportovní činnost i mimo školní tělesnou výchovu (Navara, 1986).

Tab. 1.: Doporučení časového vymezení sportovních her v rámci předmětu tělesná výchova (Psotta, 1999)

| Tematický celek SPORTOVNÍ HRY - otevřený výběr dvou sportovních her v každém ročníku | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|
| ročník | 6. roč | 7. roč | 8. roč | 9. roč |
| % z celkového hodinové dotace | 25 % | 25 % | 30 % | 30 % |
| počet VJ pro SH při 2-3 VJ/týdně | 18-27 VJ | 18-27 VJ | 20-32 VJ | 20-32 VJ |

Na základních školách by měly být především praktikovány malé formy fotbalu, které by měly vytvářet především pozitivní vztah žáků k tělesné výchově a tím i získání žáka pro jeho další pravidelnou pohybovou aktivitu po celý život. Malými formami fotbalu chápeme fotbalové hry na malé ploše s počtem 3-8 hráčů v družstvu a menšími brankami (5 x 2 m, 3 x 2 m). Hlavními důvody aplikace těchto forem jsou zjednodušené herní podmínky (menší plocha, menší počet hráčů, pravidla hry a jiné další možné úpravy), které jsou příznivé pro lepší osvojování hry a jejich principů. Především zajišťují vyšší účast hráče na herním výkonu družstva, kdy se hráč častěji dostává do přímého kontaktu s míčem a tím přispívá k zdokonalování herních dovedností. Menší hrací plocha více respektuje silové schopnosti a herní dovednosti hráčů z hlediska vzdálenosti při přihrávání. Zatížení v malých formách představuje intenzivní podněty pro aerobní rozvoj zdatnosti. V neposlední řadě respektuje materiální podmínky a velikost hracích ploch na školách (Psotta, 1999).

Od počátku se snažíme žáky aktivně zapojovat do organizace a řízení výuky. Dle Fajfera a Hasníka (1995) bychom měli umožnit těm, kteří se nemohou plnohodnotně

podílet na výkonu svého družstva, aby vykonávali funkci zapisovatele, rozhodčího či organizátora nějaké dlouhodobé soutěže týmů.

Učí se rozhodovat a organizovat utkání. Více vyspělé žáky můžeme pověřit i rozcvičením družstev před utkáním či taktickou přípravou a vedením v utkání (Navara, 1986).

Ve využití metodicko-organizačních forem bychom měli dávat přednost průpravným hrám, které mohou být dle potřeby doplňovány herními cvičeními. Skupinová forma vyučování by měla převládat, vzhledem k rozdílné herní způsobilosti žáků ve třídách. Hromadná forma může být využita v úvodní, průpravné a závěrečné části hodiny. Výuka na menším hřišti je méně účinná pro rozvoj vytrvalosti, ale naopak vytváří dobré podmínky pro rozvoj koordinačních schopností. Zdárného a účinného využití fotbalu tedy dosáhneme vhodnou volbou učiva, cvičení, forem, metod a manipulací se zátěží (Navara, 1986).

Doporučení pro učitele dle Fajfera a Hasníka (1996):

- sestavit pokud možno družstva stejné výkonnosti
- na základě pozorování výkonu družstva se rozhodovat o výběru učiva
- vysvětlit a postupně upevňovat základní pravidla utkání
- uplatňovat vedoucí roli, která se od učitele očekává
- neustále inovovat svoji činnost
- vést žáky k samostatnému, tvořivému jednání při řešení herních situací
- usměrňovat jednání žáků a jejich reakce na vítězství a porážku, naučit žáky i prohrávat a podporovat radost z vítězství
- vést žáky k aktivní a účelné účasti v utkání, aby měli po skončení pocit dobrého prožitku z vlastního podílu na výkonu družstva
- nedopustit, aby se z fotbalu stala „odkopávaná“

Struktura vyučovací jednotky při aplikaci fotbalu

Vyučovací jednotku můžeme rozdělit na tři části:

- **úvodní** (5–10 min)
- **hlavní** (30–35 min)
- **závěrečná** (3–5 min)

V úvodní části nám jde především o pozitivní motivaci k další činnosti a přípravu hybného systému na zátěž. Při aplikaci fotbalu bychom měli používat pohybové činnosti mírné až střední intenzity, která je kontrolním ukazatelem srdeční frekvence ($SF = 120\text{--}160 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$) a současně zatěžovat všechny žáky. Pro zlepšení pozornosti žáků je dobré střídání činností nižší a vyšší intenzity. Důležité je, abychom vybírali právě ta cvičení, která žáci dostatečně zvládají. Doporučují se průpravné hry a cvičení spojené s činnostmi s míčem odvozené od jiných her, různé typy honiček, běžecká cvičení či obratnostní cvičení s míčem, ale může také obsahovat vlastní fotbalová cvičení s velmi jednoduchými herními činnostmi, s kterými již mají žáci jisté zkušenosti. Vhodné může být použití různých velikostí a typů míčů (Psotta, 1999).

Hlavní část je základem vyučovací jednotky. Na začátku této části se doporučuje zařadit nácvik nových dovedností. Jde především o osvojování samotných herních činností a realizaci různorodých forem malého fotbalu s utkáním (Psotta, 1999).

Závěrečná část by měla organismus uklidnit činnostmi nižší intenzity za použití kompenzačních cvičení. Tyto cvičení by měla být vedena k oblasti hybného systému, které jsou nejvíce ve fotbalové hře namáhány. Jedná se o protahování posturálních svalů dolních končetin formou strečinkových cvičení s delšími intervaly v protahovacích polohách (až 30 s). Dále v oblasti trupu, kdy jde o prevenci poruch páteře. Závěrečná část by neměla být příliš dlouhá vzhledem k trvání celé vyučovací jednotky (Psotta, 1999).

Bezpečnost při výuce fotbalu

Dle Psotty (1999) je důležitá dobrá organizace herního nácviku, dodržování pravidel a samozřejmě vhodná obuv. Díky dobré organizaci při herním nácviku můžeme omezit možnost srážení hráčů či nečekané udeření míčem. Je dobré používat mety z měkkého materiálu. Dobrým zahřátím organismu předejdeme případným úrazům. Na

hlinitopísčité a travnaté plochy je vhodné používat např. gumotextilové kopačky, které dokáží zabránit podklouznutí při prudší změně směru.

Manipulace se zatížením při výuce fotbalu

Učitel nebo trenér by si před každou organizační formou měl říci, co je cílem tréninku. Poté zvolit zaměření tréninku a následně vybrat formy (průpravná cvičení, herní cvičení, průpravná hra atd.), kterými bude trénink realizován. Trenér má dále možnost manipulovat se zatížením dané činnosti. Určuje intenzitu, délku provedení či počet sérií činností a také délku odpočinku.

Současný trend je preferovat v tréninku průpravné hry, u nichž můžeme obměňovat různé podmínky jako například počet hráčů, velikost hrací plochy, počet a velikost branek či počet míčů ve hře (viz tab. 2), (Votík, 2005).

Portugalská studie ukazuje, že čím více gólů během tréninku či cvičení padne, tím větší je tepová frekvence hráče a s tím spojený prožitek a zápal pro hru. K tomu slouží i obměna počtu branek, jejich velikost a také rozměry hřiště (Duarte aj., 2010).

Tab. 2.: Působení průpravných her na změny podmínek (Kačáni, 2002; uvádí Votík 2005)

| Změny podmínek | Působení průpravných her |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - zmenšení hřiště při stejném počtu hráčů - zvětšení počtu hráčů při stejné velikosti hřišti | <ul style="list-style-type: none"> - hra pod větším časoprostorovým tlakem - více kontaktů s míčem a osobních soubojů - větší nároky na orientaci v prostoru, předvídání a čtení hry - vyšší tempo hry a aktivita hráčů |
| <ul style="list-style-type: none"> - zvětšení hřiště při stejném počtu hráčů - zmenšení počtu hráčů při stejné velikosti hřišti | <ul style="list-style-type: none"> - větší překonaná vzdálenost - menší časoprostorový tlak - méně kontaktů s míčem a osobních soubojů |
| <ul style="list-style-type: none"> - zvětšení počtu branek | <ul style="list-style-type: none"> - častější změna těžiště hry - větší nároky na orientaci v prostoru - rozvoj orientace v prostoru a periferního vidění - prostorové bránění |
| <ul style="list-style-type: none"> - zvětšení velikosti branek (především u mládeže) | <ul style="list-style-type: none"> - zvětšení počtu úspěšných střel - zážitek z úspěchu |
| <ul style="list-style-type: none"> - zmenšení velikosti branek | <ul style="list-style-type: none"> - větší nároky na koncentraci - vyšší nároky na kopací techniku |

1.2.4 Didaktické formy sportovních her

Jak Psotta a Velenský (2009) uvádí Dobrého (1988), tak didaktické formy představují modely uspořádání učebních podmínek pro učení herním dovednostem. Podle různých aspektů učebního prostředí se rozlišují metodicko-organizační formy a sociálně interakční formy.

Metodicko-organizační formy

Pro metodicko-organizační formy (MOF) máme několik odlišujících kritérií. Především je to přítomnost soupeře nebo naopak nepřítomnost soupeře a dále míra proměnlivosti herně situačních podmínek (Psotta, 2009).

Dle Dobrého (1988) můžeme metodicko-organizační formy rozdělit na pět typů:

a) Průpravné cvičení I. typu - je charakteristické nepřítomností soupeře, předem určenými a relativně neměnnými podmínkami.

Příklad dle Psotty (1999): Učitel zadá žákům úkol si přihrávat ve trojici a určí jejich postavení a vzdálenost mezi nimi. Hráči si osvojují herní činnosti jednotlivce – přihrávku a převzetí míče. Ve cvičení jsou vytvořeny relativně stálé podmínky pro jeho plnění. Učitel však může podmínky přihrávání pokynem změnit, když žákům přesně určí, kterou nohou mají přihrávat či kterou částí nohy (vnitřní, vnější).

b) Průpravné cvičení II. typu - je také bez přítomnosti soupeře, ale podmínky jsou náhodně proměnlivé, ovšem limitované.

Příklad dle Psotty (1999): Hráči ve dvojici postupují na branku, kromě přihrávek mezi sebou přihrávají i nahrávačům, kteří stojí po stranách vymezeného území. Akce je zakončena střelbou. Je zde kladen důraz na přesné přihrávání, převzetí míče, ale také změnu pozice hráče po přihrávce. Zde je již nutné vnímat pohyb spoluhráče a předvídat pohyb přihrávaného míče. Jako v předchozí formě, i do tohoto cvičení nezasahuje soupeř.

c) Herní cvičení I. typu - charakterizuje přítomnost soupeře, předem určené situačně herní podmínky a určený průběh řešení herní situace. Tento typ umožňuje opakovat jediné řešení určeného herního úkolu nebo herní situace. Činnost soupeře je vždy stanovena.

Příklad dle Psotty (1999): Dvojice hráčů postupuje směrem k brance a musí s pomocí kombinace „přihrej a běž“ překonat obránce, který stojí v první polovině mezi nimi a brankou. V druhé polovině poté stojí další obránce, kterého překonají stejným způsobem. Tato herní situace je časově a prostorově omezena. Je předem daný způsob řešení, který je spojen s omezenou aktivitou obránců. Toto cvičení dává možnost opakovat jeden způsob řešení stejné herní situace a osvojovat si herní činnosti v herních podmínkách, které jsou ještě stále limitované.

d) Herní cvičení II. typu - vyznačuje se přítomností soupeře, náhodně proměnlivými, ovšem limitovanými situačně herními podmínkami. V tomto typu můžeme opakovat odlišně složité a náhodně proměnlivé herní situace či úseky utkání.

Příklad dle Psotty (1999): Úkolem dvojice hráčů je s pomocí přihrávek a pohybu míče překonat dva aktivně bránící obránce, kde každý obránce brání prostor poloviny vymezeného území. Akce končí buď střelbou, nebo odebráním míče obráncem. Dva útočící hráči mohou využít přihrávek od nahrávačů, kteří se pohybují podél vymezeného území. Náročnost herních podmínek může učitel různě měnit. Například vymezením míry odporu obránců, poměru útočníků a obránců, odstranění nahrávačů či změnou velikosti prostoru.

e) Průpravná hra - charakterizuje ji přítomnost soupeře a náhodně proměnlivé situačně herní podmínky. Podle stanovených pravidel se v nich odvíjí souvislý herní děj, jenž není záměrně kouskován a omezován. Dochází ke střídání útočných a obranných rolí podle vztahu daného družstva k míči.

Příklad dle (Kalabis, 1999): Ve vymezeném území soupeří dvě družstva s cílem dosáhnout co největšího počtu přihrávek v řadě za sebou. Pokud se dotkne míče soupeře, nebo pokud zahraje družstvo držící míč mimo hrací plochu, dostává míč soupeř. V průběhu průpravné hry každý žák vykonává řadu spontánních útočných a obranných činností jednotlivce. V průpravné hře může učitel vykonat několik možných změn, které hru ožíví, ztíží či naopak (viz tab. 3).

Tab. 3.: Charakteristika metodicko-organizačních forem dle Dobrého (1988)

| Metodicko-organizační formy | PC I | PC II | HC I | HC II | PH |
|--|------|-------|------|-------|----|
| – bez soupeře | | | | | |
| – se soupeřem | | | | | |
| – v předem určených podmínkách | | | | | |
| – v náhodně proměnlivých podmínkách | | | | | |
| – v celistvých náhodně proměnlivých podmínkách | | | | | |

Vysvětlivky k tabulce č. 3: PC I – Průpravné cvičení 1. typu; PC II – Průpravné cvičení 2. typu; HC I – Herní cvičení 1. typu; HC II - Herní cvičení 2. typu; PH – Průpravná hra

Psotta a Velenský (2009) ještě k těmto typům MOF přidává **utkáni**, které dále dělí na dvě varianty.

- První variantou je utkání, kdy učitel nezasahuje do hry žádnou ukázkou, zpětnými informacemi, ani žáky během hry neopravuje. Pouze s žáky komunikuje jako při běžném řízení utkání trenérem.
- Druhá varianta se vyznačuje řízeným vyučováním herním dovednostem. Učitel může utkání i na určitou dobu přerušit a zasáhnout do utkání, aby snížil obtížnost, když se žákům tolik nedaří plnit jeho pokyny. Samozřejmě může provést opak a zvýšit obtížnost. Také má možnost rozšíření osvojovaných taktických a technických dovedností v prováděcí činnosti určitou změnou podmínek (Psotta a Velenský, 2009).

Proměnné učební podmínky uvádí Psotta a Velenský (2009), jako určující požadavky herního cvičení nebo průpravné hry na herní výkon.

Proměnlivé učební podmínky, kdy v závorce je uveden možný příklad (Psotta a Velenský, 2009):

- Herní úkol (dosáhnout branky)
- Pravidla (hra na maximálně 3 dotyky s míčem)
- Hrací plocha (dělené zóny na obranu a útok)
- Počet hráčů (větší počet útočníků proti nižšímu počtu obránců)
- Branky (čtyři umístěné po stranách)
- Doba trvání činnosti (intervalový model zatížení)
- Předmět (dva a více míčů)

Výběr a zařazení do tréninkové jednotky či vyučovací hodiny, by měl být závislý na věku žáků, jejich výkonnosti, situaci a stavu družstva či třídy, podmínkách podle období (viz tab. 4) a terénu, ale také především na cílech, ke kterým chceme dospět. Trenér či učitel musí dávat pozor na provádění cvičení, aby následně mohl děti opravovat ještě v průběhu cvičení nebo po skončení cvičení. Učitel musí během cvičení vybírat z mnoha informací a rozhodovat, které jsou podstatné pro sdělení dětem. Především určit příčinu jejich vzniku a také zjistit, jak je odstranit (Votík, 2003).

Tab. 4.: Metodicko-organizační formy a jejich výskyt v jednotlivých dětských věkových kategoriích podle Votíka (2003)

| Věk | Průpravná cvičení | Herní cvičení | Průpravné hry |
|-----------|-------------------|---------------|---------------|
| 6–8 let | 15 | 5 | 80 |
| 8–10 let | 20 | 10 | 70 |
| 10–12 let | 20 | 30 | 50 |
| 12–14 let | 25 | 25 | 50 |

Obsahem MOF jsou herní činnosti jednotlivce, herní kombinace a herní systémy, které jsou poté přenášeny v různých situačních souvislostech z utkání do těchto forem. Tento proces Dobrý (1988) označuje jako transpozici herních činností a situací. Tato transpozice je poté charakteristická menším či větším zjednodušením.

Obsah metodicko-organizačních forem dle Votíka (2003):

- **Herní činnosti jednotlivce**
 - útočné (hra bez míče, přihrávání, zpracování míče, vedení míče, obcházení soupeře a střelba)
 - obranné (obsazování hráče s míčem a bez míče, obsazování prostoru a odebírání míče)
- **Herní kombinace**
 - útočné (přihrávka, výměna místa, „přihraj a běž“)
 - obranné (vzájemné zajišťování, přebírání hráčů, zdvojování hráčů, vystavení soupeře do postavené mimo hru)
- **Herní systémy**
 - útočné (postupný útok, rychlý protiútok, kombinovaný útok)
 - obranné (zónová obrana, osobní obrana, kombinovaná obrana)

- **Standardní situace**

- zahájení hry, míč rozhodčího, vhazování míče, kop od branky, přímý volný kop, nepřímý volný kop, rohový kop a pokutový kop.

- **Hra brankáře**

- útočná fáze bez míče (řízení hry, výběr místa)
- útočná fáze s míčem (vykopávání, vyhazování, přihrávání, vedení, obcházení, zpracování)
- obranná fáze bez míče (řízení hry, volba optimálního postavení)
- obranná fáze s míčem (chytání, vyražení, odebírání)

Sociálně interakční formy

Sportovní hry můžeme realizovat ve vztahu mezi učitelem a žákem, nebo žáky navzájem, ve formě hromadné, skupinové nebo individuální. Každá z forem má své možnosti interakce mezi žákem a učitelem. Od toho se odvíjejí různé možnosti sociálních situací nebo ovlivnění sociálně psychologického klimatu (Psotta a Velenský, 2009).

a) Hromadná forma

Během této formy má učitel výuku více pod kontrolou a příprava na hodinu je zjednodušená. Je vhodná například v úvodní části hodiny při kontrolování všech žáků současně, také při potřebě řízení výuky, kdy učitel potřebuje udržet disciplínu nebo když ještě není natolik vyvinut sociální vztah mezi učitelem a žákem (Psotta a Velenský, 2009).

Hromadná forma převládá ve fotbalových klubech především na nižších úrovních, kde stejnou činnost vykonávají všichni hráči. Tato forma by ovšem neměla převládat, jelikož trenér nemůže natolik sledovat a diferencovat specifika herních požadavků na jednotlivá místa v sestavě a jednotlivý projev hráčů či skupin (Votík, 2003).

b) Skupinová forma

Tato forma by měla převládat nad hromadnou formou, jelikož skupinové formy umožňují individualizaci, specializaci, efektivně využít učební čas a emocionálnější podněty na žáka (Psotta a Velenský, 2009).

Ve skupinové formě jsou hráči rozdělení do skupin, kde každá vykonává určitou činnost. Projevuje se zde diferenciací a dělení do skupin není stálé, ale odlišuje se podle cílů každé tréninkové jednotky. Při správném použití této formy, může zkvalitnit efektivitu tréninku (Votík, 2003).

Máme možnost vytvořit dva typy skupinových forem (Psotta a Velenský, 2009):

- **Stejnorodé (homogenní)**, kdy mohou být žáci rozdělení podle hráčské funkce, podle herní výkonnosti či podle somatických dispozic.
- **Různorodé (heterogenní)**, kdy jsou žáci rozdělení do skupin náhodně a není přihlíženo k výše uvedeným kritériím.
 - **diferenciované skupiny**, kdy každá ze skupin pracuje na odlišném úkolu současně a každá v jiném prostoru.
 - **nediferencované skupiny**, kde každá má stejný úkol, který provádějí v různých částech prostoru současně, nebo postupně za sebou.

Skupinová forma a její charakteristika (Psotta a Velenský, 2009):

- větší interakce učitel – skupina z hlediska emocí, větší individualizace, větší uplatnění učitele při vysvětlování detailů, zpětná vazba aj.
- kratší komunikační vzdálenost
- podmínky pro integrační postojovou aktivitu učitele, méně formální přístup
- efektivnější využití učebního času
- individualizace cílů a učebního postupu
- adresnější a efektivnější ovlivňování a kontrola účasti žáka na činnosti

c) **Individuální forma**

Při této formě trenér určí hráčům úkoly, které se hráči snaží plnit. Jde například o odstraňování jednotlivých nedostatků každého hráče nebo také z hlediska postu v týmu řešení individuálních úkolů. Vše probíhá buď při tréninkové jednotce, mimo ni nebo tak při individuálním tréninku hráče (Votík, 2003). Tato forma však není pro výuku na školách typická (Psotta a Velenský, 2009).

Metodicko-organizační a sociálně interakční formy a jejich využití

V předchozích kapitolách jsme si vymezili metodicko-organizační formy podle různých kritérií a také charakteristiku sociálně interakčních forem. V této části se podíváme na jejich využití v hodině tělesné výchovy.

Individuální herní činnosti

V individuálním výkonu jde především o vedení míče. Dalšími součástmi jsou zpracování míče, přihrávání, výběr místa a střelba. Důležité je zvládnutí techniky, tedy biomechanického způsobu provedení. Nesmíme zapomínat na pohyb při bránění, tedy obsazování hráče s míčem nebo obsazování samotného prostoru hráčem (Psotta a Velenský, 2009).

PC v hromadné formě jsou využívány při útočných individuálních činnostech, což zaručuje efektivitu využití času v hodině pro současnou činnost všech žáků. Naopak méně efektivní je proudová organizace („za sebou“) z hlediska možnosti střelby každého žáka. Další využívanou formou je skupinová forma se stejnorodými skupinami, které jsou rozděleny do úrovně podle herních dovedností s diferenciovanými úkoly. Rozšířená je také skupinová forma, kde žáci provádějí činnosti ve skupinách na stanovištích a každé stanoviště má specifické herní úkoly (Psotta a Velenský, 2009).

Skupinové a týmové herní činnosti

Ve školní výuce fotbalu je dobré používat útočnou skupinovou činnost (především 2–5 hráčů). Můžeme ji použít v HC II a PH, které tvoří základ pro zdokonalení výkonu mužstva v útočné fázi hry. Na to poté mohou navazovat různé úkoly z pohledu taktiky, jako např. změna těžiště hry, vytvoření volného prostoru či zakončení střelou. Na nacvičení útočné fáze hry s použitím většího počtu hráčů používáme HC II a PH, tyto typy MOF můžeme doplnit tréninkem útočných kombinací HC I a pro prvotní seznámení s taktikou v útočné fázi můžeme použít i průpravné cvičení (PC). Při nácvičení obranné fáze hry je důležité pochopení taktiky hráče a jeho pohybu při systému zónového bránění. K tomu použijeme HC I, HC II a také PH s různým počtem hráčů (Psotta a Velenský, 2009).

1.3 Význam pohybové aktivity u dětí

Pojem pohybová aktivita se často definuje jako tělesný pohyb, který je umožněn kosterním svalstvem, kde výsledkem je energetický výdej (Bounten aj., 1994; Montoye aj., 1996 uvádí Suchomel, 2006).

Působení pohybové aktivity na člověka se projevuje na různých orgánech a systémech v těle. Vše závisí na okolnostech, jako je věk, pohlaví, intenzita a druh cvičení či zdravotní stav. Pro každého jedince je jistý stupeň pohybové aktivity nutný (Máček, 1995). Vhodný pohybový režim je nezbytný pro zdravý a vyvážený vývoj jedince v období růstu (Měkota aj., 1988, Rowland, 1996, Moravec aj., 1996 a další; uvádí Suchomel, 2006).

Pohybová aktivita v dětství má vliv na pozdější pohybovou aktivitu v dospělém věku. Jak Suchomel (2006) uvádí Leona a Norstroma (1996), tak byla mezi dětmi a dospělými potvrzena podobnost vztahů pohybové aktivity a rizikových faktorů některých nemocí jako jsou například kardiovaskulární onemocnění.

Z vědecky podložené studie amerických kardiologů (AHA – American Heart Association) vyplývá, že nedostatek pohybu je hlavním rizikem pro vznik srdečních chorob, obezity, vysokého krevního tlaku a cukrovky. Dále tvrdí, že pohybová aktivita napomáhá kontrolovat tělesnou hmotnost, zvyšovat „dobrý“ cholesterol a také zlepšuje sebedůvěru a sebehodnocení daného jedince (Dobrá, 2007).

Bunc (1995b) tvrdí, že je důležité začít s pravidelnými pohybovými činnostmi již v raném dětství. V tomto útlém věku dochází k výraznému formování vztahu dítěte a činností přicházejících z okolí. Dítě je nejvíce ovlivnitelné rodinou, proto je důležité, aby rodina provozovala pohybové činnosti a vedla dítě ke sportu.

Různé výsledky šetření na celém světě přichází s tím, že děti ve věku 10–15 let trpí zvýšenou obezitou. K tomu přispívá i podíl tělesné výchovy, který neposkytuje dostatek pohybových aktivit pro zlepšení tělesné zdatnosti (Dobrá, 1998a).

Podle Dobrého (2007) by se všechny děti již od dvou let měly denně nejméně 30 minut věnovat zábavným pohybovým aktivitám mírné intenzity a 3–4krát týdně

pohybovým aktivitám vyšší intenzity. Jak uvádí Suchomel (2006), tak záleží na vhodné úrovni pohybové aktivity, kdy nedostatečný pohyb (tzv. hypokinéza) či nadměrný pohyb (tzv. hyperkinéza) může jedinci škodit. Dále tvrdí, že by děti mladšího školního věku měli v pohybu strávit přibližně stejnou dobu, jakou stráví ve škole za lavicí.

Na podporu pohybové aktivity u dětí mají velký vliv i samotní učitelé, kteří by měli žáky přesvědčovat o nutné pohybové aktivitě. Pro žáky by měla být tělesná výchova především zábavou a potěšením. Rodiče i učitelé by měli být pro děti vzorem svým vlastním aktivním životním stylem (Dobrá, 2007).

Tělesná zdatnost a její složky

Když mluvíme o zdatnosti v obecném měřítku, myslíme tím připravenost organismu vykonávat určitou práci, či možnost člověka vyrovnat se s vnějšími vlivy okolí. Součástí obecné zdatnosti člověka je i tělesná zdatnost, která je výsledkem dlouhodobého procesu vzrůstající adaptace jedince na pohybovou činnost.

Bunc (1995a) tělesnou zdatností sleduje schopnost zvládnutí vnějších nároků na organismus při řešení vnějších činností spojených s pohybovým výkonem jako je například zdolání totožného úseku vzdálenosti na nižší úrovni srdeční frekvence.

Pravidelná pohybová aktivita má za cíl udržení či znovuzískání tělesné zdatnosti a tím dosažení pevného zdraví, lepší pracovní schopnosti nebo vhodného trávení volného času. Pohybová činnost také podporuje formování regulačních mechanismů různých funkcí těla (Máček a Vávra, 1988; uvádí Dobrá, 1998a).

Za současný nejdůležitější přínos pohybových aktivit může být považováno zvýšení zdatnosti a tím i ochrana před zdravotními riziky současného „sedavého“ životního stylu. Úroveň zdatnosti v dospělosti je značnou měrou ovlivněna úrovní zdatnosti v dětském a mládežnickém věku (Kemper aj., 1989; uvádí Bunc, 1995a).

Složky tělesné zdatnosti

Tělesná zdatnost je dělena na zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost, která ovlivňuje zdravotní stav, nebo se k němu vztahuje a dále na výkonově orientovanou tělesnou zdatnost, která podmiňuje určitý pohybový výkon a jeho výsledek musí být vždy kvantifikován a hodnocen (Bunc, 1995a).

Zdravotně orientovaná zdatnost, jak uvádí Bunc (1995a) Haskell aj. (1985), má za své složky aerobní zdatnost, svalovou zdatnost, flexibilitu a složení těla.

a) Aerobní zdatnost

Aerobní zdatnost, nebo jak uvádí Dobrý (1998b) Sharkeyho (1984), kardiovaskulární či kardiorespirační vytrvalost, je definována jako schopnost přijímat nebo transportovat a využívat kyslík. Tato zdatnost se dá testovat vytrvalostní pohybovou aktivitou.

Výzkumy pohybových aktivit u dětí dali najevo, že děti trpí nedostatkem správné pohybové aktivity pro rozvíjení aerobní zdatnosti (Armstrong aj. 1993, Strand-Reeder 1993b uvádí Suchomel 1996). Přitom podle Máčka – Máčkové (1995) je možné aerobní zdatnost rozvíjet již od mladšího školního věku, jelikož mají poměrně vysoké hodnoty maximální spotřeby kyslíku na jeden kilogram své hmotnosti a také poměrně rychlou schopnost regenerace organismu.

Jak tedy u dětí správně rozvíjet aerobní zdatnost s pomocí pohybové aktivity? Suchomel (1996) uvádí souhrn základních požadavků na pohybovou aktivitu, které se věnují právě zvýšení aerobní zdatnosti u dětí školního věku.

- **Frekvence pohybových jednotek**

Nejvhodnější četnost vyučovacích nebo tréninkových jednotek je 3krát až 5krát týdně (Armstrong – McManus 1994, Heller 1996 a další; uvádí Suchomel 1996).

- **Intenzita zatížení**

Rozvoj aerobní zdatnosti při pohybové aktivitě začíná až po dosažení jistého pásma prahové intenzity. Suchomel (1996) vychází z Bunce (1994a), který uvádí, že pohybové zatížení působí podnětně, pokud je prováděno s intenzitou odpovídající 70–90 % maximální srdeční frekvence. V tomto případě u dětí mezi 1–15 roky je maximální SF mezi 200–210 tep.min⁻¹ a tím představuje 180 tep.min⁻¹ na intenzitě aerobního prahu, což dává cílové pásmo 140–180 tep.min⁻¹. Vhodná volba intenzity zatížení závisí na úrovni zdatnosti samotného jedince.

- **Doba trvání**

Pohybová aktivita pro rozvoj této zdatnosti by měla trvat minimálně 15–30 min, přičemž celková doba trvání do 60 min. Doba trvání opět záleží na zdatnosti jedince a na intenzitě zatížení (Armstrong – McManus 1994, Bunc 1994b; uvádí Suchomel 1996).

- **Forma pohybové činnosti**

Upřednostňujeme dynamické pohybové aktivity s herními prvky, kde můžeme zapojit velké svalové skupiny. Dále také pohybové činnosti, které jsou v nejméně 60 % spojeny s přenosem tělesné hmotnosti (Bunc 1994a, b, c; Máček – Máčková 1995; uvádí Suchomel 1996).

- **Pestrost a prožitková příjemnost pohybových aktivit**

Střídání různých pohybových činností je u dětí školního věku velmi důležité. Pohybové aktivity musí být pro děti dostatečně zábavné a daná činnost je musí především bavit (Bunc 1994a, b, Hošek 1995; uvádí Suchomel 1996).

- **Struktura a intenzitní profil pohybové jednotky**

Každá vyučovací nebo tréninková jednotka by měla splňovat stávající nároky vycházející ze znalostí fyziologie tělesných cvičení. Při špatném složení těchto jednotek pro rozvoj aerobní zdatnosti může dojít k poškození pohybového systému dříve než k jeho adaptaci (Semiginovský 1988; uvádí Suchomel 1996). Poškození hybného systému předejdeme protahováním, které provádíme na začátku a na konci každé organizační jednotky.

b) Svalová zdatnost

Dobry (1998b) s pomocí Sharkeyho (1984) rozděluje svalovou sílu na statickou (izometrickou), dynamickou (izotonickou) a výbušnou (maximální izotonickou) a maximální úsilí celého pohybu těla (izokinetickou).

c) Flexibilita

O rozsahu pohybu rozhodují tyto položky: 47 % kloubní pouzdro, 41 % svalstvo, 10 % šlachy a kůže 2 %. Nejvíce ovlivnitelné je z těchto položek svalstvo, které můžeme pomocí vhodných prostředků a metod dostat do optimálního rozsahu pohybu (Dobry, 1998b). U dětí ale i u dospělých se můžeme setkat s nízkou (hypomobilita) a vysokou (hypermobilita) pohyblivostí.

d) Složení těla

Poměr tělesného tuku a kosterního svalstva nás nejvíce zajímá u složení těla. Tělesný tuk můžeme zjistit měřením kožních řas kaliperem. Nízké procento tuku znamená i nízké zdravotní riziko kardiovaskulárních chorob (Dobry, 1998b).

1.3.1 Porovnání energetické náročnosti u pohybových aktivit

V současné době, kdy má člověk na sport a pohybové aktivity méně času, se pro něj stává stále důležitější jejich efektivnost pro organismus k otázce na využití času. Při výběru pohybové aktivity určitě hraje roli obliba dané činnosti, ale také jaký energetický výdej při nich jedinec musí vyprodukovat. Suchomel (2006) uvádí, že nyní se k porovnání pohybové aktivity používá ukazatel pohybového zatížení vztahující se na stanovení relativní energetické spotřeby vyjádřené v kilokaloriích či kilojoulech na kilogram tělesné hmotnosti.

Bunc (1996) předkládá studii Pateho aj. (1995), kdy bylo stanoveno, že dospělý Američan by měl denně vykonávat 30 minut pohybových aktivit střední intenzity. Při převedení na potřebnou energii k minimálnímu energetickému krytí této činnosti, vychází 200 kcal, tedy 840 kJ denně. Při vyjádření na kg tělesné hmotnosti je nejmenší doporučené množství denně vydané energie okolo 3–4 kcal.kg⁻¹, což je 12,5–16,7 kJ.kg⁻¹ (Pate aj., 1995; Pangrazzi a Corbin a Welk, 1996; uvádí Bunc 1996).

U dětí je tomu trochu jinak, když doporučená denní dávka pohybové aktivity by měla být nejméně 60 minut. Denní energetická náročnost činnosti by měla být nejméně 6–8 kcal.kg⁻¹, tedy 25,1–33,4 kJ.kg⁻¹ (Rowland, 1990; Pangrazi a Corbin a Welk, 1996; uvádí Bunc, 1996).

Tab. 5.: Hodnoty koeficientů energetické náročnosti vybraných pohybových aktivit
(Bunc, 1996)

| Činnost | Náročnost (kJ.min ⁻¹ .kg ⁻¹) |
|---|--|
| Fotbal (SF okolo 80 % SF _{max}) | 0,612 |
| Basketbal (SF okolo 80 % SF _{max}) | 0,801 |
| Volejbal kondiční (SF>85 % SF _{max}) | 0,380 |
| Badminton kondiční (SF>85 % SF _{max}) | 0,520 |
| Tenis kondiční (SF>85 % SF _{max}) | 0,490 |
| Chůze po rovině (4 km.h ⁻¹) | 0,309 |
| Jízda na kole na silnici (20 km.h ⁻¹) | 0,586 |
| Plavání (50 m–60 s) | 0,692 |
| Běh po rovině (9 km.h ⁻¹) | 0,612 |

Výpočet energetické náročnosti pohybových aktivit je velmi jednoduchý. Stačí celkovou energetickou náročnost, kterou najdeme například v předešlé tabulce, vynásobit hmotností jedince a dále dobou trvání dané pohybové aktivity. Např. u fotbalu (SF okolo 80 % SF_{max}) s energetickou náročností 0,612 kJ.min⁻¹.kg⁻¹, kde budeme brát hmotnost jedince 70 kg a délku utkání 90 minut, je tomu takto: 0,612.70.90 = 3855,6 kJ.

Rozdíl mezi amatérským a profesionálním fotbalem je v tomto pohledu značný, když v amatérském můžeme mluvit o energetickém výdeji okolo 2500 kJ, tak v profesionálním se jedná o hodnoty mezi 5000–6000 kJ (Reilly, 1990; Shepard, 1999; uvádí Psotta aj., 2006).

Pro počáteční hodnoty začátečníků Bunc (1996) doporučuje pohybovou aktivitu o souhrnné energetické náročnosti okolo 500 kcal týdně, srdeční frekvenci zatížení na úrovni 60–90 % SF_{max} a časové dotaci od 20 do 60ti minut. U dětí by intenzita srdeční frekvence při pohybových činnostech aerobního charakteru měla být nejméně 159 tepů.min⁻¹ (Bunc, 1996; uvádí Sady, 1986) a dodává, že by tuto hranici měla přesahovat třikrát týdně po dobu 20 až 30 minut.

Z praktického šetření v hodinách tělesné výchovy u chlapců ve věku 12–13 let, které provedli Suchomel a Turek (1996), vycházejí průměrné hodnoty SF sportovních her takto: fotbal (151 tep.min⁻¹), volejbal (136 tep.min⁻¹), basketbal (129 tep.min⁻¹). Je vidět, že fotbal je na předním místě, co se týče intenzity zatížení srdeční frekvence během hodiny tělesné výchovy a to i při porovnání dalších pohybových aktivit (viz tab. 5).

Je tedy zřejmé, že fotbal je vhodná volba pro rozvoj aerobní zdatnosti a také pro možnost pohybové aktivity dětí při zvýšení tělesné zdatnosti a tím snížení rizika pro různé formy nemoci.

1.3.2 Tělesná zátěž a její energetické krytí, únava

Náš organismus je stále vystavován určité zátěži (stresu), kterou může být i pohybové zatížení. Tato zátěž v organismu vyvolává jistou reakci, která je dána dobou působení a intenzitou daného podnětu (Buzek aj., 2007).

Zatížení můžeme rozdělit na vnější a vnitřní. Vnější zátěží míníme vlastní pohybovou činnost a její druh, množství, složitost a intenzitu. Vnitřní je pak myšleno reakce organismu na pohybovou aktivitu, které je vyjádřeno fyziologickými a biologickými hodnotami. Vztah mezi nimi je velmi úzký (Choutka a Dovalil, 1991).

Jednou z nejdůležitějších reakcí organismu na tělesnou zátěž je udržení homeostázy. Při vlastní reakci organismu na zátěž dochází k jeho odpovědi, která je realizována nervovou a hormonální regulací. Po skončení zátěže se regulační systémy podílejí na zotavení, aby byl organismus připraven na další zátěž. Při opakování zátěže dojde k postupnému přizpůsobení organismu na zátěž, tzv. adaptaci. (Buzek aj., 2007).

Jak tvrdí Choutka a Dovalil (1991), velký význam má intenzita daného zatížení. Kdy jen určitá úroveň zatížení organismu, může vyvolat určité změny, které pokud jsou dostatečně dlouho opakovány, mohou zaručit trvalou adaptaci jednotlivých funkčních systémů v odpovídající míře. Buzek aj. (2007) uvádí, pokud má být adaptace správně rozvíjena, tak musí být překročen určitý stupeň intenzity. Optimálně silné a opakované nadprahové podněty vyvolají v připravenosti organismu funkční a poté i morfologické změny.

Energetické krytí

Je důležité znát základ energetického krytí pohybových aktivit, jelikož mají význam pro správnou manipulaci se zatížením, správné dávkování zátěže a odpočinku.

Získávání energie pro pohybovou aktivitu je závislé na morfologických (tvar těla, aktivní svalová hmota), fyziologických (funkce pohybového, dýchacího, oběhového systému), biomechanických (přizpůsobivost regulačních systémů, bioenergetické krytí) a psychologických faktorech (motivace, regulace pohybové činnosti, emoce), (Votík, 2001).

Na pohybové činnosti organismu a jeho hrazení energie se vzájemně podílejí tyto tři způsoby - anaerobní (neoxidativní) alaktátová kapacita, anaerobní (neoxidativní) laktátová kapacita a aerobní (oxidativní) kapacita.

a) Anaerobní (neoxidativní) alaktátová kapacita (ATP-CP zóna)

Tato kapacita je závislá na pohotové zásobě látek ATP (adenosin trifosfát) a CP (kreatinfosfát), které jsou uloženy přímo ve svalech. Zajišťují vysokou intenzitu svalové kontrakce, ale také rychle podléhají únavě. Tato energie probíhá při maximální intenzitě pohybové činnosti do 10–25 s, v podmínkách kyslíkového deficitu a bez vzestupu hladiny kyseliny mléčné (Votík, 2001).

b) Anaerobní (neoxidativní) laktátová kapacita (LA zóna)

Pro tuto kapacitu je typická pohybová aktivita submaximální intenzity s trváním do 45–90 s. Tento způsob je doprovázen zvyšováním koncentrace kyseliny mléčné v krvi, díky tomuto hromadění kyseliny mléčné ve svalech je poté viděn pokles intenzity pohybové činnosti. Pokud stoupne hladina kyseliny mléčné nad úroveň anaerobního prahu, projeví se tento stav organismu zhoršenou koordinací a reakcí na podněty či tuhnutím svalů. Tento způsob není vhodný pro žákovské kategorie (Votík, 2001).

c) Aerobní (oxidativní) kapacita (O₂ zóna)

Tento způsob získávání energie se uplatňuje při pohybových činnostech střední či mírné intenzity trvající nad 90 s a více. Tento způsob dokáže dlouhodobě udržet pohybovou aktivitu na optimální úrovni. Nejvyšší možná intenzita pohybového zatížení je vhodná na úrovni anaerobního prahu. VO₂max je ukazatelem aerobních schopností organismu (Votík, 2001).

Mnoho akcí ve fotbale má anaerobní charakter, díky krátkým úsekům v maximální intenzitě v trvání 6–8 s, jako zrychlení, změna směru, sprint, hra hlavou nebo střelba (Havlíčková, 1999).

Votík (2001) uvádí, že v žákovském věku je doporučen rozvoj pohybových schopností a dovedností v alaktátové zóně neoxidativního krytí (ATP-CP) a také v zóně oxidativní (O_2). Ukazatelem pro nás může být vzestup tepové frekvence, kdy se zvyšováním intenzity zatížení tepová frekvence stoupá nebo naopak klesá. Tyto změny tepové frekvence nám do jisté míry ukazují podíl aerobních a anaerobních procesů při dané aktivitě (viz tab. 6).

Tab. 6.: Podíl aerobních a anaerobních procesů při různé tepové frekvenci (Choutka, 1991; uvádí Votík, 2001)

| Tepová frekvence (počet tepů/min) | Podíl aerobních procesů (v %) | Podíl anaerobních procesů (v %) |
|--|--|--|
| do 120 | 100 | - |
| 120–150 | 90–95 | 5–10 |
| 150–165 | 65–85 | 15–35 |
| 165–180 | 50–65 | 35–50 |
| přes 180 | - | více než 50 |

Nejoptimálnější intenzita zatížení je na úrovni anaerobního prahu, kdy mluvíme o maximální možné intenzitě konstantního zatížení, při které je ještě v rovnováze tvorba a ukládání laktátu. Tato intenzita je nejvhodnější pro rozvoj aerobní zdatnosti. Díky mnoha měřením a údajům z literatury se ukazuje, že anaerobní práh leží v pásmu 88–93 % SF_{max} . Pro děti platí horní hranice a pro dospělé dolní hranice. Srdeční frekvenci na úrovni anaerobního prahu (dále jen SF_{anp}) tedy získáme takto: $0,9 \times SF_{max}$ (Bunc, 1990).

Únava

Máček a Máčková (1995) únavu charakterizují ve dvou významech. Za prvé jako subjektivní pocit jedince a za druhé jako objektivně vnímané změny při a po tělesné zátěži. Jedná se o pokles výkonnosti a nezpůsobilosti dále pokračovat v pohybové aktivitě, která se projevuje po překročení kritické úrovně vykonávání pohybové činnosti v čase či intenzitě.

Únava souvisí s pohybovou aktivitou i s psychosenzorickými a duševními projevy, tudíž únava může vznikat během svalové či psychosenzorické činnosti nebo může jít o únavu mentální. Může však nastat i kombinace obou možností.

Choutka a Dovalil (1991) únavu rozdělují na periferní a centrální. Periferní je vyvolána změnami ve svalech např. vyčerpáním jejich energetických zásob. Je hodnocena podle množství kyseliny mléčné v krvi. Centrální únavou je myšleno snížení funkce buněk CNS. Hodnocení této únavy je v praxi obtížné.

Neumann (2005) uvádí, že únava se projevuje poklesem síly, vytrvalosti, rychlosti a pohybové koordinace. Jedinec cítí bolest, zhoršení motoriky, svalovou ztuhlost apod. Podobné projevy jsou předpokladem pro adaptaci a zvyšování výkonnosti.

Nesouhrou mezi zátěží a odpočinkem může nastat stav zvaný přetrénování. Je projevem trvalejšího poklesu výkonnosti a má za následek apatii, nechut' k tréninku a závodění, ale také nechut' k jídlu, bolení v okolí srdce a hlavy, podráždění a trvale špatnou náladu (Máček a Máčková, 1995). Buzek aj. (2007) tvrdí, že příliš intenzivní trénink může vést k vyčerpání, závažným změnám funkcí organismu, k jeho snížené odolnosti nebo až ke vzniku onemocnění.

Trenér je hlavním činitelem tréninku a ten musí dbát na rozdělení zátěže během organizační jednotky, zařazování kompenzačních cvičení a také zachování příjmu tekutin a živin. Měl by dávat pozor na příliš ambiciózní jedince, kteří chtějí dosáhnout úspěchu za každou cenu. Neadekvátní tělesná zátěž se totiž může projevit na poškození organismu i hybném systému člověka (Kálal a Kliková, 2004).

1.4 Pohybové zatížení hráče fotbalu

1.4.1 Srdeční frekvence

Srdeční frekvence je jednou z jednoduše měřitelných, relativně objektivních, stavových veličin. V terénních podmínkách nás může informovat o vlivu vnějších podmínek na organismus a také o vlivu aplikovaného tělesného zatížení (Bunc, 1990).

Velkou výhodou srdeční frekvence je její využití v řízení tréninku a hodnocení intenzity zatížení. Naměřené hodnoty srdeční frekvence v terénních podmínkách nejsou

úplně stejné s laboratorními výsledky. SF_{\max} může být v terénu až o 10 tepů.min⁻¹ vyšší. Psotta aj. (2006).

K posouzení zatížení srdečně-oběhového systému slouží srdeční frekvence. Velmi rychle odpovídá na změny při zatížení organismu a zvýšení intenzity zátěže. Pro posuzování intenzity zatížení je značně spolehlivou hodnotou.

Hned na začátku zatížení se srdeční frekvence začíná zvyšovat, kdy roste až k rovnovážnému stavu (Steady State). Sportovec dosáhne této úrovně rychleji než netrénovaná osoba. Po dosažení této úrovně už srdeční frekvence roste jen velmi pomalu (Neumann, 2005). Podle Hnízдила, Kirchnera a Novotné (2005) bychom měli především znát hodnotu naší maximální a klidové frekvence.

Faktory ovlivňující srdeční frekvenci dle Neumanna (2005):

- a) věk a pohlaví**
- b) velikost srdce**
- c) sportovní výkonnost**
- d) zdravotní stav**

Klidová srdeční frekvence (SF_{kli})

Klidová srdeční frekvence nám naznačí trénovanost našeho organismu. Zjistíme ji nejlépe ráno ihned po probuzení. Hodnotu můžeme změřit ručně či pomocí monitoru srdeční frekvence. Tep pohmatem zjistíme buď na zápěstí nebo v oblasti spánku. Měříme obvykle 10 sekund a násobíme šesti. Toto měření je vhodné opakovat po více dnů a poté průměr těchto hodnot můžeme považovat za naši klidovou srdeční frekvenci. Průměrné hodnoty u běžné populace se pohybují mezi 60–80 tepy za minutu. S trénovaností jedince klesají tyto hodnoty níže. Kolem 40 tepů mají například vytrvalci, lyžaři či cyklisté (Hnízdil, Kirchner a Novotná, 2005). Bangsboo (2004) dokonce tvrdí, že výborně trénovaní sportovci mohou mít SF_{kli} až kolem 30 tepů.min⁻¹. To potvrzuje i Neumann (2005), kdy tvrdí, že sportovní trénink sníží klidovou srdeční frekvenci u dětí i u dospělých.

U dětí a mládeže je klidová srdeční frekvence obecně o 10 tepů za minutu vyšší než u dospělých. Dokonce je statisticky prokázáno, že lidé s nižší srdeční frekvencí mají delší život než jedinci s vysokými hodnotami (přes 75 tepů za minutu). Pokud naše klidová srdeční frekvence stoupne o 6–8 tepů za minutu, je nutné hledat příčinu. Buď se jedná o velké přetížení v důsledku tréninku či začínající zdravotní onemocnění (Neumann, 2005). Havlíčková (1999) uvádí šetření Zelenky (1987) u dětí ve věku 12–14 let, kdy jejich klidová srdeční frekvence byla mezi 76–85 tepy. min⁻¹.

Maximální srdeční frekvence (SF_{\max})

Maximální srdeční frekvence závisí především na věku a pohlaví, kdy s rostoucím věkem klesá. Tuto hodnotu je potřeba znát k odvození pásem intenzit zatížení. Nejpřesnější hodnoty nám poskytne funkční vyšetření na specializovaném pracovišti. SF_{\max} můžeme zjistit zatížením konstantní intenzity, která musí být dostatečně vysoká, aby došlo k rychlé únavě nebo stupňovaným zatížením, kdy k dosažení SF_{\max} dojde postupně (Åstrand, 1977; Heck, 1984; Hollmann, 1980 a další; uvádí Bunc, 1990).

V terénu můžeme využít motorický test (např. Leger test) a s pomocí monitoru srdeční frekvence naměříme potřebnou maximální frekvenci. Tento test je méně přesný než v laboratoři, ale je dostupnější (Hnízdil, Kirchner a Novotná, 2005).

Vytrvalostní člunkový běh (Leger test) testuje vytrvalostní schopnosti a ukazuje maximální aerobní možnosti organismu. Test je možno provádět v tělocvičně, ve které je možný běh "od čáry k čáře" na vzdálenost 20 m. Testovaný jedinec opakovaně překonává tuto dráhu standardní zvyšující se rychlostí (na začátku 8 km/hod, na konci 18 km/hod) podle vymezeného časového signálu, který je reprodukován například z magnetofonu. Test končí, jakmile testovaná osoba dvakrát po sobě nedoběhne na danou hraniční čáru v daném časovém signálu (povolen je rozdíl 1–2 m). Test může provádět více osob současně, jejich počet závisí na prostorových možnostech a počtu pomocníků pro kontrolu dodržování zadané rychlosti běhu (Gatz, 2009). Neumann (2005) dodává, že testování maximální srdeční frekvence může být nebezpečné, pokud je osoba nemocná, necítí se dobře či má nějaké jiné zdravotní obtíže.

Orientační hodnotu SF_{\max} také zjistíme pomocí vztahu, který dává do souvislosti SF_{\max} a věk: $SF_{\max} = 220 - \text{věk}$ (Åstrand a Rodahl, 1986; uvádí Bunc, 1993).

Bunc (1993) dodává, že uvedená rovnice má pouze omezenou platnost, protože netoleruje individuální zvláštnosti testovaných osob. U dětí do 18 let je SF_{\max} ve většině případů na úrovni 200 nebo více tepů.min⁻¹. Neumann (2005) také tvrdí, že tento vztah často neodpovídá. Normální jsou odchylky až 15 tepů.min⁻¹. U dětí udává nejvyšší hodnoty SF_{\max} 210 až 220 tepů.min⁻¹. To potvrzuje Bangsbo (2004), který udává studii dětí mezi 16–19 lety, kdy jejich SF_{\max} se pohybovalo od 180 do 230 tepů.min⁻¹. Studie Zelenky (1987), kterou uvádí Havlíčková (1999) jsou u dětí ve věku 12–14 let hodnoty SF_{\max} mezi 186–196 tepy.min⁻¹.

Nevýhody v měření SF_{\max} můžeme vidět v závislosti na motivaci testujících, riziko ne zcela zdravých osob či nemožné použití před vlastním sportovním výkonem (Bunc, 1990).

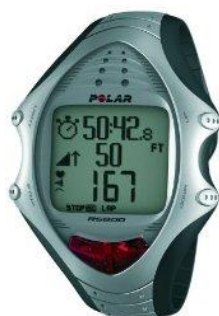
1.4.2 Monitorování srdeční frekvence a cílové zóny zatížení

Sledování a hodnocení srdeční frekvence při pohybových aktivitách se stává námětem mnoha odborných publikací. Důvod zájmu můžeme vidět v technickém pokroku a poměrně dostupných monitorech SF. Cílové zóny SF jsou tématem mnoha praktických studií, které mapují účinnost tělovýchovného procesu u dětí a mládeže (Siegel, 1988; Hinson, 1994; Strand a Reder, 1993; uvádí Heller, 1996). Tyto studie mají za cíl ověřovat účinnost tělesné výchovy u dětí z hlediska rozvoje a udržování zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

Monitorování srdeční frekvence je jedna z mnoha metod zjištění úrovně pohybové aktivity a intenzity zatížení. Tato metoda patří v praxi k nejrozšířenějším a může být v hodinách tělesné výchovy brána jako pomůcka pro praktické seznámení dětí s různými intenzitami pohybové zátěže (Suchomel, 2006).

Pro měření SF ve venkovních podmínkách můžeme použít palpační metodu, kterou však lze spolehlivě použít jen do SF okolo 180 tepů.min⁻¹ a pro vyšší hodnoty SF jsou tyto měření hodně nespolehlivá, navíc musíme probíhané zatížení přerušit pro samotné stanovení SF. Ve venkovních podmínkách je tedy nejlepší možnost k změření SF monitor srdeční frekvence (Bunc, 1993).

Finská firma Polar Electro je v této technologii na nejvyšší úrovni. Praktické testy ukazují, že tyto zařízení spolehlivě měří rychlost, nadmořskou výšku, srdeční frekvenci a další jiné užitečné parametry. Nejlevnější přístroje stojí kolem 1500 Kč, složitější potom minimálně od 5000 Kč. Zařízení se skládá z hodinek a snímače tepové frekvence, který se umístí kolem hrudníku se snímačem na levé straně.



Obr. 3.: Polar RS800.

Převzato z [35, <http://www.polarrrs800.com/wpimages/wp2fe68706.jpg>]



Obr. 4.: Polar Wearlink.

Převzato z [42, http://www.sport-tiedje.co.uk/resources/bilder/polar/polar_wearlink.jpg]

S možností průběžného měření SF během tréninku či utkání, přišel na svět nový rozměr řízení a kontroly zatížení. Správné zatížení během tréninku je základní předpoklad pro dosažení lepších osobních cílů. Díky monitoru srdeční frekvence mají sportovci průběžnou zpětnou vazbu o zatížení srdečně-oběhového systému. Například když si před tréninkem do monitoru srdeční frekvence nastavíte individuální zóny srdeční frekvence, poté při tréninku při překročení hraniční hodnoty varují sportovce akustické signály. Také

můžeme uchovaná data přenést pomocí infraportu do počítače a s pomocí programu naměřená data vyhodnotit (Neumann, 2005).

Zatížení nemůžeme určovat pouze podle našeho pocitu, jelikož SF každého z nás se chová trochu jinak. Nejjednodušší a nejpřesnější je určení daného zatížení podle tréninkových zón, které jsou nejčastěji pro dobrou orientaci z hlediska SF_{max} rozdělovány do pěti tréninkových pásem (viz tab. 7).

Tab. 7.: Tréninková pásma

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. Pásma velmi nízké intenzity | 50–60 % SF_{max} |
| 2. Pásma nízké intenzity | 60–70 % SF_{max} |
| 3. Pásma střední intenzity | 70–80 % SF_{max} |
| 4. Pásma vysoké intenzity | 80–90 % SF_{max} |
| 5. Pásma maximální intenzity | 90–100 % SF_{max} |

Zdroj: Korbel (2007)

1. Pásma velmi nízké intenzity (50–60 % SF_{max}), (viz tab. 8)

Velmi lehké zatížení, které odpovídá nejnižší možné intenzitě aerobního zatížení. Je vhodné pro začátečníky, starší osoby a jednotlivce se zdravotním handicapem. Také urychluje zotavení po náročném tréninku a udržuje úroveň zdatnosti (Beránková a Skopová, 2008). Dle Korbela (2007) tělo v této zóně lépe spaluje kalorie z tuků než z cukrů. Příkladem tréninku může být 1 hodina ostřejší chůze.

Tab. 8.: Pásma velmi nízké intenzity (50–60 % SF_{max})

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SF_{max} | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 | 180 | 185 | 190 | 195 | 200 |
| od 50 % | 77 | 78 | 80 | 83 | 85 | 88 | 90 | 93 | 95 | 98 | 100 |
| do 60 % | 90 | 93 | 95 | 99 | 102 | 105 | 108 | 111 | 114 | 117 | 120 |

Zdroj: Korbel (2007)

2. Pásma nízké intenzity (60–70 % SF_{max}), (viz tab. 9)

Jedná se o trénink na úrovni aerobního prahu, kdy již dochází k udržení až zlepšení faktorů zdravotně orientované zdatnosti bez nároků na výrazný růst výkonnosti. V této zóně dochází k největšímu podílu spalování tuků na celkově vydanou energii (Beránková a

Skopová, 2008). Podle Korbela (2007) se jedná o již náročnější trénink pro srdce a dává možnost pracovat na optimálním stupni zatížení. Trénink v této zóně je již poměrně náročný a srdce se připravuje na větší zátěž v další zóně. Příklad tréninku může být 30–60 min klusu.

Tab. 9.: Pásmo nízké intenzity (60–70 % SF_{max})

| SF_{max} | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 | 180 | 185 | 190 | 195 | 200 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| od 60 % | 90 | 93 | 96 | 99 | 102 | 105 | 108 | 111 | 114 | 117 | 120 |
| do 70 % | 105 | 109 | 112 | 115 | 119 | 123 | 126 | 130 | 133 | 137 | 140 |

Zdroj: Korbel (2007)

3. Pásmo střední intenzity (70–80 % SF_{max}), (viz tab. 10)

Jedná se o zónu pod hranicí anaerobního prahu, kde převládají aerobní děje, které vedou k rozvoji vytrvalosti (Beránková a Skopová, 2008). Korbel (2007) toto pásmo označuje jako aerobní zónu. Trénink je užitečný pro srdce i dýchací systém. Zvyšuje se schopnost přemístit kyslík do svalů a z nich odvádět kysličník uhličitý. Tréninkem v tomto pásmu se zvyšuje aerobní kapacita. Pro běh se jedná o základní tréninkové pásmo. Tělo již cítí námahu. Příkladem tréninku může být běh na 2 km za 10 min.

Tab. 10.: Pásmo střední intenzity (70–80 % SF_{max})

| SF_{max} | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 | 180 | 185 | 190 | 195 | 200 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| od 70 % | 105 | 109 | 112 | 116 | 119 | 123 | 126 | 130 | 133 | 137 | 140 |
| do 80 % | 120 | 124 | 128 | 132 | 136 | 140 | 144 | 148 | 152 | 156 | 160 |

Zdroj: Korbel (2007)

4. Pásmo vysoké intenzity (80–90 % SF_{max}), (viz tab. 11)

Jde o zónu na úrovni anaerobního prahu. Aerobní a anaerobní děje jsou vyrovnané. Trénink v tomto pásmu je vhodný pro pokročilé a zkušené sportovce k rozvoji výkonnosti (Beránková a Skopová, 2008). Podle Korbela (2007) díky tréninku v této zóně se zvyšuje schopnost metabolizovat laktát, což umožňuje trénovat tvrději. Má pozitivní vliv na zvýšení anaerobního prahu a maximální kyslíkové spotřeby (VO_{2max}). Zlepšuje se nervosvalová koordinace. Příkladem tréninku může být běh (80–90 % SF_{max}) po dobu 6–8 min, po běhu ještě praktikujeme vyklusání.

Tab. 11.: Pásmo vysoké intenzity (80–90 % SF_{max})

| SF_{max} | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 | 180 | 185 | 190 | 195 | 200 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| od 80 % | 120 | 124 | 128 | 132 | 136 | 140 | 144 | 148 | 152 | 156 | 160 |
| do 90 % | 135 | 140 | 144 | 149 | 153 | 158 | 162 | 169 | 171 | 176 | 180 |

Zdroj: Korbel (2007)

5. Pásmo maximální intenzity (90–100 % SF_{max}), (viz tab. 12)

Toto pásmo odpovídá úrovni nad anaerobním prahem a jedná se o vysoce intenzivní trénink pro aktivní sportovce, kde nad aerobními ději převažují anaerobní děje (Beránková a Skopová, 2008). Korbel (2007) nazývá toto pásmo jako kritické. Je vhodné pouze pro osoby, které jsou zdravé. V tomto tréninku se překračuje anaerobní práh a trénuje se na kyslíkový dluh. Svaly potřebují více kyslíku, než organismus může poskytnout a pracují podle principu „teď se pracuje, dluh se splácí později“. Dech je ve vysoké frekvenci a trénuje se tak rychle, jak jen to jde. Časté používání může vést až k poškození jedince.

Tab. 12.: Pásmo maximální intenzity (90–100 % SF_{max})

| SF_{max} | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 | 180 | 185 | 190 | 195 | 200 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| od 90 % | 135 | 140 | 144 | 149 | 153 | 158 | 162 | 167 | 171 | 176 | 180 |
| do 100 % | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 | 180 | 185 | 190 | 195 | 200 |

Zdroj: Korbel (2007)

1.4.3 Intenzita zatížení hráče fotbalu

Fotbal je acyklickou formou činnosti, kdy dochází ke kombinaci pohybových aktivit (běh, chůze, výskok, přihrávky, vedení míče, atd.), jejich intenzity a délky trvání (Buzek aj., 2007).

Objem zatížení hráče v utkání je určen velikostí hřiště, délkou trvání utkání, dále provedenými herními činnostmi jednotlivce, herními kombinacemi, standardními situacemi, útočnou a obrannou fází a jejich opakováními během utkání. Nepravidelným střídáním všech stupňů intenzity (maximální, submaximální, střední, mírné) je určena

intenzita zatížení, která je ovlivněna kvalitou hráčů, jejich postem a zapojování se do konkrétních herních situací (Votík, 2001).

Pro pohyb ve fotbalu je důležitý adaptační proces ve svalech, které zajišťují běh a skoky. Cyklické střídání činnosti flexorových a extenzorových svalových skupin dolních končetin je podstatné při běhu a u odrazu se využívají především lýtkové svaly, extenzory kolen a kyčlí. Kop do míče způsobí explozivní extenzi v kolenním kloubu a flexi kyčelního kloubu a je podporován stojnou nohou. Krční svalstvo je využíváno izometricky při hře hlavou (Havlíčková, 1999).

Pohyb a vnitřní prostředí hráče může ovlivňovat několik faktorů. Na činnost hráče během utkání působí například jeho funkce v týmu (obránce, záložník, útočník a brankář) nebo koncepce a strategie hry týmu v daném utkání na určitého soupeře. Dalšími činiteli ovlivnění mohou být klimatické podmínky, nadmořská výška či povrch hřiště (Psotta aj., 2006).

Dle Navary (1986) můžeme zatížení hráče fotbalu rozdělit na vnější a vnitřní.

a) Vnější zatížení

Za základní ukazatel bychom mohli brát vzdálenost, kterou hráč během utkání překoná. Zde můžeme porovnat překonanou vzdálenost profesionálních hráčů v publikacích Navary (1986) a Votíka (2001), kde vidíme rozdíl asi přibližně 25 let. Navara (1986) uvádí, že dospělý hráč na vrcholové úrovni překoná vzdálenost 6 800 až 7 200 m, přičemž dle Votíka (2001) hráč na vrcholové úrovni překoná vzdálenost přibližně 9 000–13 000 m. Máček a Máčková (1995) uvádí přibližně 10 000 m, kdy nejnižší překonaná vzdálenost byla u obránců 7 000–8 000 m a u útočníků až 12 000 m.

Zajímavé je srovnání překonané vzdálenosti u amatérských hráčů dle Navary (1986) a Máčka a Máčkové (1995), kdy rozdíl již nebyl takový jako u profesionálních hráčů. Navara (1986) uvádí u dospělého hráče v amatérském fotbalu překonanou vzdálenost 5 400–5 600 m a dle Máčka a Máčkové (1995) amatér překoná vzdálenost přibližně 6 000 m. Je zřejmé, že fotbal na amatérské úrovni se tolik za poslední roky nezměnil na rozdíl od fotbalu na profesionální úrovni, kde se kladou pořád vyšší a vyšší nároky na zatížení hráče v utkání. To potvrzuje i Psotta aj. (2006), kdy podle světových autorů (Verheijen aj. 1998, Rienzi aj. 2000, Strudwick a Reilly 2001, Mohr aj. 2003 a

další) byla překonaná vzdálenost v letech 1960–1970 v profesionálním fotbalu okolo 4–8 km a nyní je to okolo 8–15 km.

Tyto změny v pohybové výkonnosti hráčů jsou zcela jistě výsledkem zvyšování jejich tělesné výkonnosti díky lepším sociálně ekonomickým podmínkám, kvalitnější stravě, lepší péči o mládež či zavedením vědeckého přístupu do tréninku (Psotta aj., 2006).

Vnější zatížení hráče také charakterizuje střídavé pohybové zatížení, které představuje proměnlivé střídání krátkých časových úseků stoje, chůze, běhu různých rychlostí, činností s míčem a další různé činnosti (výskoky, starty, pády, obraty, atd.) obvykle trvajících 2–10 s (Psotta aj., 2006).

Z výsledků analýz byl naměřen čas, kdy a jak dlouho se hráč pohyboval v procentech. Výsledkem je, že chůzí a stáním strávil 51–64 % času, klusem 34–43 %, během 2–8 % a sprintem 0,4–2,7 %. Také bylo zjištěno procento uběhnuté vzdálenosti různou rychlostí, kdy chůzí bylo 10 km překonáno 22–47 %, klusem 27–49 %, během 7–24 %, sprintem 4–22 %. Délka sprintů je maximálně v délce 16–30 m (Votík, 2001). Dle Máčka a Máčkové (1995) z těchto šetření vyplývá, že i vrcholový hráč je poměrně malou část času v intenzivním pohybu, samozřejmě záleží na daném postu jednotlivého hráče.

b) Vnitřní zatížení

Výkon hráče můžeme hodnotit s pomocí odezvy organismu. Vnitřní zatížení je možné posuzovat z pohledu energetického výdaje, průběhu tepové frekvence, množstvím laktátu či zátěže oběhové i dýchací soustavy (Navara, 1986).

Bunc (1996) uvádí energetickou náročnost fotbalu při SF_{max} okolo 80 % na $0,6 \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Havlíčková (1999) dokonce udává náročnost $0,8 \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ a celková energetická náročnost v utkání se pohybuje mezi 3,3–6,3 MJ. Dle studie Vantinen et al. (2009) vydaná energetická náročnost stoupá s věkem. Měřeny byly čtyři skupiny hráčů fotbalu ve hře 10:10 ve věku 10, 12, 14 a dospělá populace. Nejmenší hodnoty byly u 10letých 1,98 MJ, 14letí 2,4 MJ, 14letí 3,62 MJ a dospělým bylo naměřeno 6,03 MJ.

Pro hodnocení výkonnosti je spotřeba kyslíku (množství kyslíku, které jedinec využije pro resyntézu ATP-CP) důležitým parametrem. Ukazatelem těchto hodnot je

maximální spotřeba kyslíku za minutu na kilogram tělesné hmotnosti, tedy $\text{VO}_{2\text{max}}$ ($\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$), (Psotta aj., 2006).

U dospělých jsou tyto hodnoty mezi $56\text{--}70 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ a děti ve věku 12–14 let jsou na hodnotách $52\text{--}58 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Frekvence dechu je při zápase okolo $30\text{--}40 \text{ dechů} \cdot \text{min}^{-1}$. Spotřeba kyslíku je dána výkonností, úrovní hráčů. Pohybuje se od $3,1 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ do $5,1 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ (Havlíčková, 1999). Při srovnání fotbalistů s jinými hráči ostatních sportů podle světových studií (Reilly aj., 1990; Wilmore a Costill, 1993), které uvádí Psotta aj. (2006) je fotbal na přední příčce. Nejvyšší hodnoty mají běžci na dlouhé tratě ($80 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$), běžci na 400 m a střední tratě ($69 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$), fotbal má pro srovnání $61 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Dále uvádíme pro příklad sporty jako házená ($62 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$), basketbal ($56 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$) a volejbal ($55 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$).

Díky nedostatečnému zotavení svalů kvůli časté intenzivní činnosti během utkání se v krvi koncentruje laktát (LA). V průběhu utkání se hladina LA v krvi pohybuje mezi $4\text{--}12 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. To znamená, že ve fotbale je dalším významným faktorem anaerobní výkonnost. Díky vyšší anaerobní kapacitě má hráč lepší předpoklady pro častější vykonávání zatížení v krátkodobých intervalech těsně za sebou (Psotta aj., 2006). Havlíčková (1999) uvádí u dospělého hráče LA v hodnotě mezi $8,9\text{--}9,7 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, u dětí ve věku 12–14 let je to $4\text{--}5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$.

Dalším ukazatelem vnitřního zatížení hráče je srdeční frekvence. Výhodu má v tom, že je možné ji měřit a sledovat v průběhu samotného zatížení. Tepová frekvence u dospělých hráčů během utkání dosahuje až $180\text{--}200 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Rozdíl v tepové frekvenci vidíme při různých činnostech hráče. Menší hodnoty najdeme při obranné činnosti, přihrávkách či trestných kopec, kdy se tep může pohybovat okolo $150\text{--}160 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ (Havlíčková, 1999). Bangsbo (2004) uvádí studii na profesionálních hráčích z Dánska, u kterých se SF pohybovala v rozmezí $150\text{--}190 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Podle Máčka a Máčkové (1995) se při zápase SF pohybuje ve frekvenci $80\text{--}90 \% \text{ SF}_{\text{max}}$, ale nesmíme zapomínat na projev emočních a psychických faktorů, které SF během utkání ovlivňují.

Studie Ali a Farrally (1991) na hráčích poloprofesionální úrovně ukazuje, že hráčské funkce mají také svůj význam při průběhu srdeční frekvence během utkání. Útočníci ($172 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$) a záložníci ($176 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$) měli větší průměrnou srdeční frekvenci než obránci ($166 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$).

Ve srovnání dětí a dospělých dle Reillyho (2005), který udává Klimta et al. (1992) s měřením průměrné SF u dětí ve věku 11–12 let, se u dětí SF během utkání pohybuje mezi $160\text{--}180 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, což je srovnatelné s dospělými. I Vantinen et al. (2009), ukazuje porovnání dětí s dospělými při hře 11:11. Děti ve věku 10 let měli průměrnou SF $157 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, 12letí $158 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, 14letí $171 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a dospělí $162 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Známe i procentuální vyjádření SF_{max} , kdy 10letí 76,5 %, 12letí 79 %, 14letí, 82,5 % a dospělí 85 % SF_{max} .

Dle studie Capranica et al. (2001), který porovnal srdeční frekvenci hráčů fotbalu ve věku 11 let při hře 7:7 na polovinu hřiště a 11:11 na klasickém hřišti, u obou forem průměrná SF přesahovala $170 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ v 84 % času. Avšak při hře 7:7 bylo prokazatelně více přihrávek a dotyků s míčem jednotlivých hráčů, tudíž pro rozvoj malých fotbalistů je tato forma fotbalu vhodnější. Další studie Drust and Reilly (1997), kdy byly měřeny děti ve věku 7–13 let ve hře 7:7 na polovinu hrací plochy, ukazuje podobný závěr, když dětem byla během 10 minut naměřena průměrná SF $169 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Italská studie 20letých hráčů futsalu ukazuje, že jejich průměrná tepová frekvence se pohybovala kolem $162 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ a % SF_{max} bylo kolem 85 %, kdy byla měřena hrací doba 4 x 10 min (Castagna, D'Ottavio, Álvarez, 2009).

2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce bylo stanovit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení u pěti vybraných metodicko-organizačních forem (MOF) fotbalu u chlapců ve věku 12-13 let.

Dílčí úkoly:

- 1) Zjistit a porovnat průměrné hodnoty SF žáků ve vybraných MOF fotbalu.
- 2) Určit procento času stráveného žáky ve vybraných MOF fotbalu v zónách intenzity zatížení:
 - a) v pásmu velmi nízké intenzity (50–59 %)
 - b) v pásmu nízké intenzity (60–69 %)
 - c) v pásmu střední intenzity (70–79 %)
 - d) v pásmu vysoké intenzity (80–89 %)
 - e) v pásmu maximální intenzity (90–100 %)
- 3) Porovnat procento času stráveného žáky ve vybraných MOF fotbalu v uvedených zónách zatížení (viz 2).
- 4) Určit procentuální vyjádření průměrné srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci u vybraných MOF fotbalu.
- 5) Na základě hodnot vyvodit závěry pro výuku fotbalu v hodinách tělesné výchovy na základních školách.

Otázky:

- a) Jaká je průměrná hodnota srdeční frekvence žáků u vybraných MOF fotbalu?
- b) Liší se průměrná srdeční frekvence žáků mezi MOF fotbalu?
- c) Kolik procent času stráví žáci v určených zónách v MOF fotbalu?
- d) Je rozdíl v procentech času strávených žáky v určených zónách v MOF fotbalu?

e) Je rozdíl v procentuálním vyjádření průměrných srdečních frekvencí žáků u MOF fotbalu k SF_{\max} ?

f) Převažuje v těchto vybraných MOF fotbalu aerobní nebo anaerobní způsob úhrady vydané energie?

Hypotézy:

1) Na základě publikovaných poznatků předpokládáme, že u chlapců ve věku 12–13 let bude zjištěn významný rozdíl v průměrných hodnotách SF u vybraných metodicko-organizačních forem fotbalu.

2) Na základě publikovaných poznatků předpokládáme, že největší intenzita zatížení dle procentuálního vymezení průměrné srdeční frekvence k SF_{\max} bude v metodicko-organizačních formách fotbalu hraných chlapci ve věku 12–13 let na menším prostoru a při menším počtu hráčů (přihrávaná, hra na 4 branky a fotbal 4:4).

3) Předpokládáme, že i přes rozdíly mezi pěti vybranými metodicko-organizačními formami fotbalu bude u chlapců ve věku 12–13 let převládat aerobní způsob hrazení energie.

3 METODIKA PRÁCE

3.1 Charakteristika souboru

Sledována byla skupina chlapců ve věku 12–13 let z 6. a 7. ročníku turnovské základní školy – ZŠ Skálava.

Skupinu tvořilo 8 žáků a jednalo se o náhodně vybrané žáky. Někteří z nich hrají či hráli fotbal za nějaký místní fotbalový celek nebo ho nehrají vůbec. Průměrné hodnoty somatické charakteristiky a průměrné hodnoty SF_{\max} , SF_{kli} a SF_{anp} jsou uvedeny v tabulce č. 13.

Všem žákům v souboru byl při prvním setkání vysvětlen cíl a účel celého měření, poté byly v několika vyučovacích jednotkách naměřeny potřebné údaje. Monitor srdeční frekvence byl vždy připnut v šatně při převlékání. Při prvním nasazení byli žáci instruováni o výhodách tohoto zařízení a seznámeni se základním ovládáním tohoto zařízení.

Tab. 13: Charakteristika žáků (n = 8)

| P. Č. | Jméno | Chronologický věk (rok) | Tělesná výška (cm) | Tělesná hmotnost (kg) | BMI | SF_{\max} (tep.min ⁻¹) | SF_{kli} (tep.min ⁻¹) | SF_{anp} (tep.min ⁻¹) |
|-------|--------|-------------------------|--------------------|-----------------------|-------|--------------------------------------|--|--|
| 1 | M. H. | 12 | 153 | 38 | 16,23 | 194 | 65 | 175 |
| 2 | L. K. | 12 | 153 | 40 | 17,09 | 195 | 75 | 176 |
| 3 | D. P. | 12 | 158 | 38 | 15,22 | 191 | 64 | 172 |
| 4 | D. S. | 13 | 163 | 45 | 16,94 | 205 | 65 | 185 |
| 5 | Ch. V. | 13 | 158 | 49 | 19,63 | 200 | 67 | 180 |
| 6 | F. T. | 13 | 163 | 56 | 21,08 | 204 | 71 | 184 |
| 7 | J. B. | 13 | 157 | 40 | 16,23 | 187 | 62 | 168 |
| 8 | N. B. | 13 | 140 | 34 | 17,35 | 199 | 72 | 179 |
| | X | 12,63 | 155,63 | 42,5 | 17,47 | 196,88 | 67,63 | 177,38 |
| | S | 0,52 | 7,37 | 7,13 | 1,94 | 6,27 | 4,53 | 5,80 |

Vysvětlivky k tabulce č. 13: n – počet žáků v souboru; X – aritmetický průměr; S – směrodatná odchylka; BMI – Body Mass Index = váha (kg) / výška² (m); SF_{\max} – Maximální srdeční frekvence; SF_{kli} – Klidová srdeční frekvence; SF_{anp} – Srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu ($0,9 \times SF_{\max}$)

3.2 Charakteristika použitých metod

U všech žáků byla měřena SF s pomocí monitoru srdeční frekvence od finské firmy Polar. Měli jsme k dispozici 8 monitorovacích zařízení, které se skládaly z hrudního pásu se snímačem SF a monitorovacího zařízení ve formě digitálních hodinek (Polar RS800). Hodinky byly dopředu nastaveny na ukládání aktuální SF žáků v jednosekundových intervalech během jednotlivých měření. Naměřené údaje jsme poté přenesli do počítače s pomocí infraportu IrDA od již zmíněné firmy a následně byly uloženy pod jmény jednotlivých žáků. Tyto přenesené hodnoty byly poté zpracovány softwarem Polar ProTrainer 5.0.

Měření bylo prováděno v měsíci březnu 2011 v hale TJ Turnov a na trávě přilehlého atletického stadionu, kdy bylo naměřeno celkem 70 údajů o průběhu SF během vyučovacích jednotek. Při prvním měření byly u jednotlivých žáků zaznamenány tyto údaje: jméno, věk, výška, váha a dopočítána hodnota BMI (Body Mass Index). Poté byla žákům v šatně naměřena SF_{kli} během 6 minut v šatně v poloze lehu na zádech. Příklad SF_{kli} je uveden v příloze č. 1.

SF_{max} jsme zjišťovali pomocí vytrvalostního člunkového běhu (Leger test). V hale byl vyznačen úsek o délce 20 m. Žáci měli za úkol běhat dle stupňovaného signálu z reproduktorů v tomto úseku. Monitorovací zařízení byly zapnuty těsně před zahájením testu. Žáci v testu končili, pokud dvakrát za sebou nestihli dosáhnout na zvukový signál na příslušnou metu. Všichni žáci tento test absolvovali společně a před zahájením byli informováni o náročnosti tohoto testu a tázáni na jejich zdravotní stav, který byl v pořádku. Pokud by byl špatný, museli by test absolvovat v jiném termínu. Příklady SF_{max} jsou uvedeny v příloze č. 3. Následně byla z těchto hodnot SF_{kli} a SF_{max} vypočítána SF_{anp} (viz tab. 14).

Hlavní měření spočívalo v získání průběhů srdeční frekvence během dvou průpravných her fotbalu a třech utkání (4:4, 7:7 a 11:11), kdy u všech byla stanovena doba zatížení na 15 minut.

Vybrané metodicko-organizační formy (hrací plocha, počet hráčů, zkratka):

- a) Průpravná hra – přihrávaná (20 x 20 m, 5:5, SF_{ph1})
- b) Průpravná hra – hra na čtyři branky (20 x 40 m, 5:5, SF_{ph2})
- c) Utkání (20 x 40 m, 4:4 + brankáři, SF_{utk1})
- d) Utkání (35 x 50 m), 7:7 + brankáři, SF_{utk2})
- e) Utkání (50 x 80 m), 10:10 + brankáři, SF_{utk3})

Přihrávaná byla měřena v hale TJ Turnov a zbylé metodicko-organizační formy byly realizovány na trávě atletického stadionu v Turnově.

3.3 Zpracování výsledků

Pro získání doby strávené v jednotlivých pásmech byly v programu Polar ProTrainer 5 nastaveny zóny intenzity zatížení, poté stačilo zadat příslušné hodnoty SF_{max} a SF_{kli}, které poté program u každého jedince porovnal a určil čas strávený v určených pásmech zatížení.

Fyziologický účinek těchto forem jsme vyjádřili procentem času (viz graf 2, 3, 4, 5, 6) a vlastním časem stráveným v jednotlivých pásmech, kde jsme se snažili porovnat všech pět vybraných metodicko-organizačních forem.

Časy strávené v určených pásmech intenzity jsme stanovovali pomocí softwaru Polar ProTrainer 5, kde jsme zadali zjištěné SF_{kli} a SF_{max} u jednotlivých žáků. Program nám poté u vybraných forem vyhodnotil čas strávený v určených zónách intenzity zatížení a jejich procentuální vymezení v těchto pásmech (viz obr. 5, 6, 7, 8, 9). Pouze jsme vypočítali průměrné hodnoty v tep.min⁻¹ a čas v min. Poté jsme vypočítali směrodatnou odchylku již zjištěných průměrných hodnot (viz tab. 16, 17, 18, 19, 20). S pomocí průměrné srdeční frekvence jsme dopočítali procentuální vyjádření SF_{max} v jednotlivých metodicko-organizačních formách (viz tab. 22). Na závěr jsme prostřednictvím neparametrické metody (dvouvýběrový Wilcoxonův test) porovnali průměrné hodnoty SF chlapců u všech vybraných MOF a zjišťovali, zda námi naměřené hodnoty jsou statisticky významné na hladině významnosti 0,05.

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Výsledky

Tab. 14.: Naměřené a vypočítané hodnoty srdečních frekvencí (n = 8)

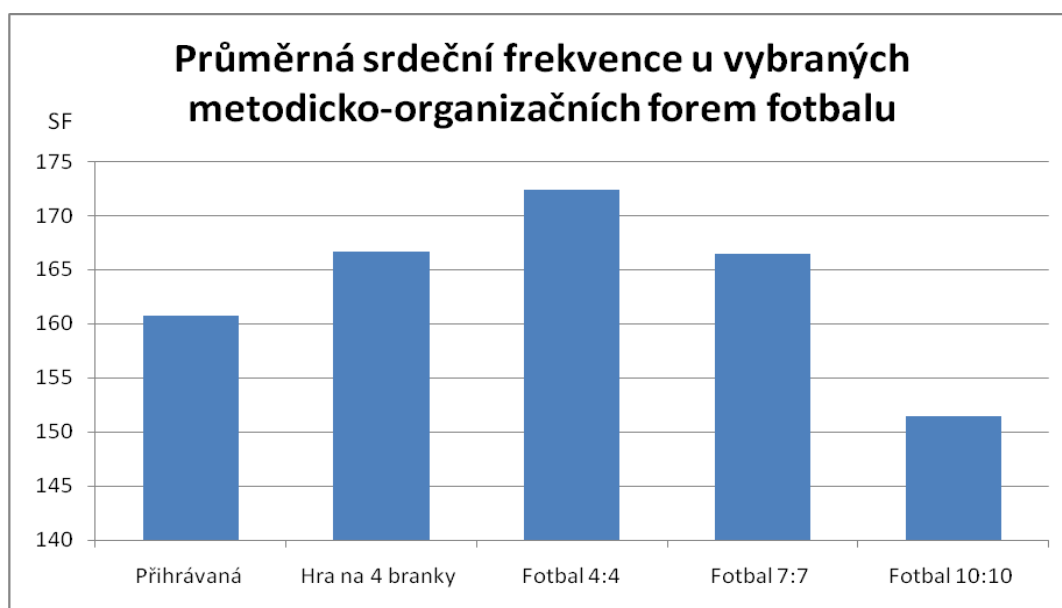
| P. Č. | Jméno | SF _{max} (tep.min ⁻¹) | SF _{kli} (tep.min ⁻¹) | SF _{anp} (tep.min ⁻¹) |
|-------|--------|---|---|---|
| 1 | M. H. | 194 | 65 | 175 |
| 2 | L. K. | 195 | 75 | 176 |
| 3 | D. P. | 191 | 64 | 172 |
| 4 | D. S. | 205 | 65 | 185 |
| 5 | Ch. V. | 200 | 67 | 180 |
| 6 | F. T. | 204 | 71 | 184 |
| 7 | J. B. | 187 | 62 | 168 |
| 8 | N. B. | 199 | 72 | 179 |
| | X | 196,88 | 67,63 | 177,38 |
| | S | 5,92 | 4,53 | 5,80 |

Vysvětlivky k tabulce č. 14: n – počet žáků; P. Č. – pořadové číslo; SF_{max} – maximální naměřená srdeční frekvence; SF_{kli} – klidová srdeční frekvence; SF_{anp} – srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu

Tab. 15.: Naměřené a vypočítané hodnoty srdečních frekvencí ve vybraných metodicko-organizačních formách (n = 8)

| P. Č. | Jméno | SF _{ph1} (tep.min ⁻¹) | SF _{ph2} (tep.min ⁻¹) | SF _{utk1} (tep.min ⁻¹) | SF _{utk2} (tep.min ⁻¹) | SF _{utk3} (tep.min ⁻¹) |
|-------|--------|---|---|--|--|--|
| 1 | M. H. | 155 | 142 | 160 | N | 131 |
| 2 | L. K. | 156 | 164 | 169 | 154 | 153 |
| 3 | D. P. | 155 | 174 | 182 | 174 | 157 |
| 4 | D. S. | 157 | 182 | 189 | 184 | 158 |
| 5 | Ch. V. | 178 | 172 | 168 | 167 | 163 |
| 6 | F. T. | 168 | 183 | 182 | 180 | 168 |
| 7 | J. B. | 170 | 163 | 167 | 159 | 159 |
| 8 | N. B. | 147 | 153 | 162 | 147 | 123 |
| | X | 160,75 | 166,6 | 172,4 | 166,4 | 151,5 |
| | S | 10,19 | 14,14 | 10,57 | 13,77 | 14,87 |

Vysvětlivky k tabulce č. 15: n – počet žáků; P. Č. – pořadové číslo; SF_{ph1} – přihrávaná; SF_{ph2} – hra na čtyři branky; SF_{utk1} – utkání 4:4 s brankáři; SF_{utk2} – utkání 7:7 s brankáři; SF_{utk3} – utkání 10:10 s brankáři, X – aritmetický průměr; S – směrodatná odchylka; N – přístroj neměřil



Graf 1.: Grafické vyjádření průměrných hodnot srdeční frekvence u vybraných metodicko-organizačních forem fotbalu

Tab. 16.: Časy strávené v určených pásmech v průpravné hře – přihrávaná (n = 8)

| P. Č. | Jméno | Čas | Pod zónami | | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | | Nad zónami | |
|-------|--------|-------|------------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|
| | | | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) |
| 1 | M. H. | 12:42 | 0 | 0:00 | 0,2 | 0:02 | 4,5 | 0:35 | 42,4 | 5:23 | 52,9 | 6:42 | 0 | 0:00 | 0,0 | 0:00 |
| 2 | L. K. | 15:09 | 0 | 0:00 | 0,2 | 0:02 | 2,9 | 0:26 | 42,5 | 6:26 | 53,6 | 8:07 | 0,8 | 0:08 | 0,0 | 0:00 |
| 3 | D. R. | 14:46 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 7 | 1:02 | 38,5 | 9:50 | 42,2 | 6:13 | 12,3 | 1:49 | 1,0 | 0:35 |
| 4 | D. S. | 14:43 | 0 | 0:00 | 1,7 | 0:15 | 5,3 | 0:47 | 64,1 | 9:26 | 28,9 | 4:15 | 0 | 0:00 | 0,0 | 0:00 |
| 5 | Ch. V. | 15:34 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 2,3 | 0:21 | 7,4 | 1:09 | 30,8 | 4:46 | 59,6 | 9:14 | 0,4 | 0:04 |
| 6 | F. T. | 15:00 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 0,6 | 0:05 | 28,2 | 4:14 | 67,1 | 10:04 | 4,1 | 0:37 | 0,0 | 0:00 |
| 7 | J. B. | 15:11 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 1,4 | 0:13 | 7,6 | 1:19 | 24,6 | 3:42 | 66,4 | 10:00 | 1,0 | 0:09 |
| 8 | N. B. | 15:13 | 0 | 0:00 | 7,9 | 1:12 | 25,8 | 3:56 | 31,7 | 4:49 | 23,5 | 3:35 | 8,8 | 1:20 | 2,7 | 0:25 |
| | X | 14:47 | 0 | 0:00 | 1,25 | 0:11 | 6,23 | 0:55 | 32,80 | 5:19 | 40,45 | 5:55 | 19,01 | 2:53 | 0,6 | 0:09 |
| | S | 0:53 | 0 | 0:00 | 2,75 | 0:25 | 8,19 | 1:15 | 18,90 | 3:14 | 16,06 | 2:18 | 27,56 | 4:12 | 0,9 | 0:13 |

Vysvětlivky k tabulkám č. 16, 17, 18, 19, 20, 21: n – počet žáků; P. Č. – pořadové číslo; P1 – pásmo velmi nízké intenzity (50–59 %); P2 – pásmo nízké intenzity (60–69 %); P3 – pásmo střední intenzity (70–79 %); P4 – pásmo vysoké intenzity (80–89 %); P5 – pásmo maximální intenzity (90–100 %); Pod zónami – pásmo pod určenými zónami intenzity (0–49 %); Nad zónami – pásmo nad určenými zónami intenzity (101 % a více); X – aritmetický průměr; S – směrodatná odchylka; N – přístroj neměřil



Obr. 5.: Žák N. B. - Průběh srdeční frekvence při průpravné hře – přihrávaná
($SF_{ph1} = 147 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$)

U průpravné hry přihrávané (SF_{ph1}), hrané v hale na prostoru 20 x 20 m, v počtu 5 proti 5 a času 15 min, jsme naměřili průměrnou hodnotu srdeční frekvence $160,75 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$, při směrodatné odchylce $10,19 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$. U této metodicko-organizační formy se průměrná SF v průběhu celé průpravné hry pohybovala v rozmezí 147–178 $\text{tep} \cdot \text{min}^{-1}$.

Přihrávaná (viz tab. 16) průměrně trvala 14:47 minut a žáci v průměru strávili v prvním pásmu 1,25 % času, což činí 0:11 minut. Ve druhém pásmu 6,23 % času, což se rovná 0:55 minut. Ve třetím pásmu průměrně 32,8 % času, což představuje 5:19 minut. Ve čtvrtém pásmu strávili žáci 40,45 % času, což činí 5:55 minut. V pátém pásmu se žáci průměrně pohybovali 19,01 % času, což představuje 2:53 minut. Nad těmito pásmy žáci strávili 0,6 %, což se rovná 0:09 minut. Z toho je vidět, že žáci se pohybovali ve všech pásmech intenzity nejvíce ve čtvrtém (40,45 %) a ve třetím (32,80 %) pásmu. Nejméně času strávili v prvním (1,25 %) a druhém (6,23 %) pásmu (viz graf 2).

Tab. 17.: Časy strávené v určených pásmech v průpravné hře – hra na čtyři branky (n = 8)

| P. Č. | Jméno | Čas | Pod zónami | | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | | Nad zónami | |
|-------|--------|-------|------------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|
| | | | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) |
| 1 | M. H. | 15:52 | 3,4 | 0:32 | 5,1 | 0:49 | 27,5 | 4:22 | 38,2 | 6:04 | 18,8 | 2:59 | 7 | 1:06 | 0,0 | 0:00 |
| 2 | L. K. | 8:52 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 6,4 | 0:34 | 17,7 | 1:34 | 50,8 | 4:30 | 25,2 | 2:14 | 0,0 | 0:00 |
| 3 | D. P. | 15:03 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 2,7 | 0:24 | 42,6 | 6:25 | 54,7 | 8:14 | 4,2 | 0:38 |
| 4 | D. S. | 15:28 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 0,2 | 0:02 | 10,9 | 1:41 | 39,2 | 6:04 | 49,7 | 7:41 | 0,0 | 0:00 |
| 5 | Ch. V. | 15:49 | 0 | 0:00 | 5,4 | 0:51 | 3,1 | 0:29 | 6,3 | 1:00 | 42,2 | 6:40 | 43,1 | 6:49 | 0,3 | 0:03 |
| 6 | F. T. | 15:48 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 1,3 | 0:12 | 0,5 | 0:05 | 47,4 | 7:29 | 50,8 | 8:02 | 0,0 | 0:00 |
| 7 | J. B. | 15:18 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 2,2 | 0:20 | 15,5 | 2:22 | 36,2 | 5:32 | 46,2 | 7:04 | 0,0 | 0:00 |
| 8 | N. B. | 15:36 | 0 | 0:00 | 0,2 | 0:02 | 10 | 1:34 | 55,6 | 8:40 | 34 | 5:18 | 0,2 | 0:02 | 0,0 | 0:00 |
| | X | 14:43 | 0,43 | 0,00 | 1,34 | 0:12 | 6,34 | 0:56 | 18,43 | 2:43 | 38,90 | 5:37 | 34,61 | 5:09 | 0,6 | 0:05 |
| | S | 2:22 | 1,20 | 0:11 | 2,42 | 0:23 | 9,20 | 1:28 | 19,10 | 3:01 | 9,81 | 1:24 | 21,16 | 3:25 | 1,5 | 0:13 |



Obr. 6.: Žák N. B. - Průběh srdeční frekvence při průpravné hře – hra na 4 branky
($SF_{ph2} = 153 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$)

U průpravné hry hra na 4 branky (SF_{ph2}), hrané na trávě na prostoru 20 x 40 m, v počtu 4 proti 4 a času 15 min, jsme naměřili průměrnou srdeční frekvenci $166,6 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$, při směrodatné odchylce $14,14 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$. U této MOF se průměrná SF v průběhu celé průpravné hry pohybovala v rozmezí $142\text{--}183 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$.

Průpravná hra na 4 branky (viz tab. 17) průměrně trvala 14:43 minut, žáci v prvním pásmu v průměru strávili 1,34 % času, což představuje 0:12 minut. Ve druhém pásmu se žáci průměrně pohybovali 6,34 % času, což činí 0:56 minut. Ve třetím pásmu 18,43 % času, což se rovná 2:43 minut. Ve čtvrtém pásmu žáci průměrně strávili 38,90 % času, což činí 5:37 minut. V posledním pátém pásmu se žáci v průměru pohybovali 34,61 %, což představuje 5:09 minut. Pod těmito pásmy žáci průměrně strávili 0,43 % času (průměrně 0:00 minut) a nad těmito pásmy průměrně 0,6 % času (průměrně 0:05 minut). Z měření této MOF vyplývá, že žáci se pohybovali všemi pásmy a nejvíce ve čtvrtém (38,90 %) a pátém (34,61 %) pásmu. Nejméně času žáci průměrně strávili v prvním (1,34 %) a druhém (6,34 %) pásmu (viz graf 3).

Tab. 18.: Časy strávené v určených pásmech v utkání 4:4 s brankáři (n = 8)

| P. Č. | Jméno | Čas | Pod zónami | | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | | Nad zónami | |
|-------|--------|-------|------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|
| | | | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) |
| 1 | M. H. | 15:26 | 0 | 0:00 | 1,3 | 0:12 | 13,9 | 2:09 | 14,5 | 2:14 | 42,5 | 6:33 | 27,9 | 4:18 | 0,0 | 0:00 |
| 2 | L. K. | 15:32 | 0 | 0:00 | 1,3 | 0:12 | 7,1 | 1:06 | 7,2 | 1:07 | 42,9 | 6:40 | 41,5 | 6:27 | 0,0 | 0:00 |
| 3 | D. P. | 15:39 | 0 | 0:00 | 0,9 | 0:08 | 0,6 | 0:06 | 1,2 | 0:11 | 8,7 | 1:22 | 88,6 | 13:52 | 22,7 | 3:33 |
| 4 | D. S. | 15:40 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 3,7 | 0:35 | 3,8 | 0:36 | 15,9 | 2:29 | 76,6 | 12:00 | 0,0 | 0:00 |
| 5 | Ch. V. | 15:51 | 0 | 0:00 | 3,6 | 0:34 | 3 | 0:29 | 11,1 | 1:46 | 61 | 9:41 | 21,2 | 3:22 | 0,0 | 0:00 |
| 6 | F. T. | 15:22 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 0,1 | 0:01 | 3,9 | 0:36 | 52,6 | 8:05 | 43,4 | 6:40 | 0,0 | 0:00 |
| 7 | J. B. | 15:39 | 0 | 0:00 | 0,7 | 0:07 | 5,9 | 0:55 | 9,8 | 1:32 | 21,4 | 3:21 | 62,2 | 9:44 | 2,7 | 0:25 |
| 8 | N. B. | 15:42 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 4 | 0:38 | 26,5 | 4:10 | 61,8 | 9:42 | 7,6 | 1:12 | 0,0 | 0:00 |
| | X | 15:36 | 0,00 | 0:00 | 0,98 | 0:09 | 4,79 | 0:44 | 9,75 | 1:31 | 38,35 | 5:59 | 46,13 | 7:11 | 3,2 | 0:29 |
| | S | 0:09 | 0,00 | 0:00 | 1,20 | 0:11 | 4,38 | 0:40 | 8,05 | 1:15 | 20,61 | 3:14 | 27,92 | 4:22 | 7,9 | 1:14 |



Obr. 7.: Žák N. B. - Průběh srdeční frekvence při utkání fotbalu 4:4 ($SF_{utk1} = 162 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$)

V utkání fotbalu 4:4 (SF_{utk1}), hraného na trávě na prostoru 20 x 40 m, v počtu 4 proti 4 s brankáři a času 15 min, jsme naměřili průměrnou srdeční frekvenci $172,4 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$, při směrodatné odchylce $10,57 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$. U této MOF se průměrná SF v průběhu celého utkání pohybovala v rozmezí 160–189 $\text{tep} \cdot \text{min}^{-1}$.

Fotbal 4:4 (viz tab. 18) průměrně trval 15:36 minut, žáci strávili v prvním pásmu v průměru 0,98 % času, což činí 0:09 minut. Ve druhém pásmu se žáci pohybovali průměrně 4,79 % času, což představuje 0:44 minut. Ve třetím pásmu žáci strávili průměrně 9,75 % času, což se rovná 1:31 minut. Ve čtvrtém pásmu 38,35 % času, což činí 5:59 minut. V posledním pátém pásmu 46,13 % času, což se rovná 7:11 minut. Nad těmito pásmy se žáci pohybovali v průměru 3,2 % času (0:29 minut). Žáci strávili čas ve všech určených pásmech a nejvíce v pátém (46,13 %) a čtvrtém (38,35 %) pásmu. Nejméně pak v prvním (0,98 %) a druhém (4,79 %) pásmu (viz graf 4).

Tab. 19.: Časy strávené v určených pásmech v utkání 7:7 s brankáři (n = 7)

| P. Č. | Jméno | Čas | Pod zónami | | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | | Nad zónami | |
|-------|--------|-------|------------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|
| | | | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) |
| 1 | M. H. | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N |
| 2 | L. K. | 7:44 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 48,1 | 3:43 | 51,9 | 4:01 | 0 | 0:00 | 0,0 | 0:00 |
| 3 | D. P. | 15:18 | 0 | 0:00 | 0,1 | 0:01 | 3 | 0:28 | 11 | 1:41 | 21,3 | 3:16 | 64,5 | 9:53 | 12,5 | 1:55 |
| 4 | D. S. | 13:40 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 8,4 | 1:09 | 37 | 5:03 | 54,6 | 7:28 | 1,6 | 0:13 |
| 5 | Ch. V. | 11:27 | 0 | 0:00 | 0 | 0:00 | 6 | 0:41 | 20,5 | 2:21 | 60,6 | 6:57 | 12,9 | 1:29 | 0,0 | 0:00 |
| 6 | F. T. | 15:37 | 0 | 0:00 | 1,5 | 0:14 | 0,4 | 0:04 | 6,6 | 1:02 | 49,4 | 7:43 | 42 | 6:34 | 0,0 | 0:00 |
| 7 | J. B. | 15:41 | 0 | 0:00 | 0,6 | 0:06 | 7,7 | 1:12 | 22,4 | 3:31 | 30,1 | 4:43 | 39,2 | 6:09 | 0,0 | 0:00 |
| 8 | N. B. | 15:16 | 0 | 0:00 | 0,1 | 0:01 | 27,5 | 4:12 | 56,1 | 8:34 | 16,3 | 2:29 | 0 | 0:00 | 0,0 | 0:00 |
| | X | 13:31 | 0,00 | 0:00 | 0,33 | 0:03 | 6,37 | 0:56 | 24,73 | 3:08 | 38,09 | 4:53 | 30,46 | 4:30 | 2,0 | 0:18 |
| | S | 2:58 | 0,00 | 0:00 | 0,56 | 0:05 | 9,80 | 1:30 | 19,74 | 2:36 | 16,57 | 1:53 | 26,19 | 3:57 | 4,7 | 0:42 |



Obr. 8.: Žák N. B. - Průběh srdeční frekvence při utkání fotbalu 7:7 ($SF_{\text{utk}2} = 147 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$)

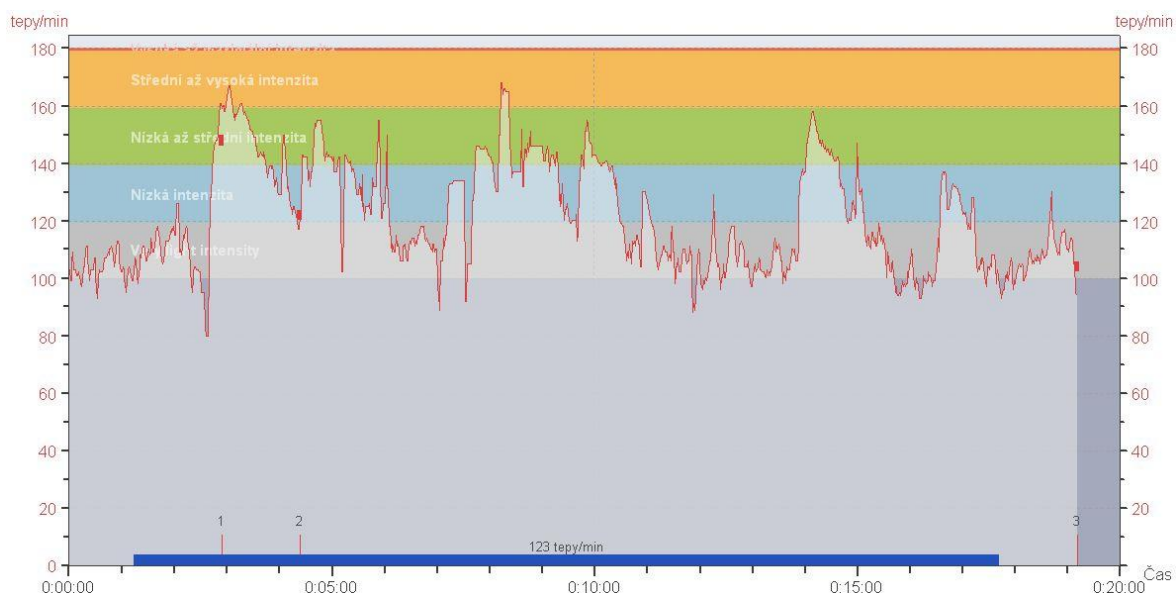
Utkání fotbalu 7:7 ($SF_{\text{utk}2}$) bylo hráno na trávě na prostoru 35 x 50 m, v počtu 7 proti 7 s brankáři a času 15 min, naměřili jsme průměrnou srdeční frekvenci $166,4 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$, při směrodatné odchylce $13,77 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$. U této MOF se průměrná SF v průběhu celého utkání pohybovala v rozmezí $147\text{--}184 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$.

V utkání fotbalu 7:7 (viz tab. 19), které průměrně trvalo 13:31 minut, strávili žáci v prvním pásmu průměrně 0,33 % času, což činí 0:03 minut. Ve druhém pásmu se chlapci

pohybovali průměrně 6,37 % času, což představuje 0:56 minut. Ve třetím pásmu žáci strávili průměrně 24,73 % času, což se rovná 3:08 minut. Ve čtvrtém pásmu žáci průměrně byli 38,09 % času, což je 4:53 minut. V pátém pásmu žáci strávili 30,46 % času, což činí 4:30 minut. Nad těmito pásmy se žáci pohybovali 2 % času (0:18 minut). Celý čas tedy žáci strávili ve všech pásmech a nejvíce ve čtvrtém (38,09 %) a pátém (30,46 %) pásmu. Naopak nejméně v prvním (0,33 %) a druhém (6,37 %) pásmu (viz graf 5).

Tab. 20.: Časy strávené v určených pásmech v utkání 10:10 s brankáři (n = 8)

| P. Č. | Jméno | Čas | Pod zónami | | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | | Nad zónami | |
|-------|--------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|
| | | | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) |
| 1 | M. H. | 15:20 | 29 | 4:27 | 7,00 | 1:05 | 11,50 | 1:46 | 12,50 | 1:55 | 34,40 | 5:16 | 5,60 | 0:52 | 0,1 | 0:02 |
| 2 | L. K. | 16:08 | 0 | 0:00 | 0,00 | 0:00 | 30,40 | 4:54 | 26,10 | 4:13 | 21,60 | 3:29 | 21,90 | 3:32 | 0,0 | 0:00 |
| 3 | D. P. | 15:49 | 0 | 0:00 | 0,20 | 0:02 | 8,20 | 1:18 | 22,40 | 3:33 | 55,40 | 8:46 | 13,70 | 2:10 | 0,0 | 0:00 |
| 4 | D. S. | 15:19 | 4,9 | 0:45 | 8,40 | 1:17 | 5,90 | 0:54 | 23,40 | 3:35 | 54,60 | 8:22 | 2,80 | 0:26 | 0,0 | 0:00 |
| 5 | Ch. V. | 15:55 | 2,1 | 0:20 | 6,60 | 1:03 | 6,30 | 1:00 | 20,00 | 3:11 | 39,00 | 6:12 | 26,10 | 4:09 | 0,0 | 0:00 |
| 6 | F. T. | 15:40 | 0 | 0:00 | 0,00 | 0:00 | 4,40 | 0:41 | 35,10 | 5:30 | 48,40 | 7:35 | 12,10 | 1:54 | 0,0 | 0:00 |
| 7 | J. B. | 16:26 | 0 | 0:00 | 0,80 | 0:08 | 3,90 | 0:38 | 19,20 | 3:09 | 44,70 | 5:02 | 31,40 | 5:10 | 0,0 | 0:00 |
| 8 | N. B. | 16:28 | 7,3 | 1:12 | 40,30 | 6:38 | 25,60 | 4:13 | 23,80 | 3:55 | 3,00 | 0:30 | 0,00 | 0:00 | 0,0 | 0:00 |
| | X | 15:53 | 5,41 | 0:50 | 7,91 | 1:16 | 12,03 | 1:55 | 22,81 | 3:37 | 37,64 | 5:39 | 14,20 | 2:16 | 0,0 | 0:00 |
| | S | 0:26 | 9,92 | 1:31 | 13,56 | 2:13 | 10,22 | 1:40 | 6,44 | 1:01 | 17,88 | 2:44 | 11,38 | 1:51 | 0,0 | 0:00 |



Obr. 9.: Žák N. B. - Průběh srdeční frekvence při utkání fotbalu 10:10
($SF_{utk3} = 123 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$)

Utkání fotbalu 10:10 (SF_{utk3}) bylo hráno na trávě na prostoru 50 x 80 m, v počtu 10 proti 10 s brankáři a času 15 min, jsme naměřili průměrnou srdeční frekvenci 151,5 tep.min⁻¹, při směrodatné odchylce 14,87 tep.min⁻¹. U této MOF se průměrná SF v průběhu celého utkání pohybovala v rozmezí 123–168 tep.min⁻¹.

V utkání fotbalu 10:10 (viz tab. 20), které průměrně trvalo 15:53 minut, se žáci pohybovali v prvním pásmu průměrně 7,91 % času, což činí 1:16 minut. Ve druhém pásmu strávili průměrně 12,03 % času, což představuje 1:55 minut. Ve třetím pásmu 22,81 % času, což se rovná 3:37 minut. Ve čtvrtém pásmu je strávený čas 37,64 % času, což činí 5:39 minut. V pátém pásmu žáci strávili 14:20 % času, což představuje 2:16 minut. Pod těmito pásmy se žáci pohybovali 5,41 % času (0:50 minut). Veškerý čas tedy žáci strávili v určených pásmech a nejvíce ve čtvrtém (37,64 %) a třetím (22,81 %) pásmu. Nejméně pak žáci strávili v prvním pásmu (7,91 %), (viz graf 6).

Tab. 21.: Časy strávené v určených pásmech ve vybraných metodicko-organizačních formách fotbalu

| MOF | Čas | Pod zónami | | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | | Nad zónami | |
|-----------------|-------|------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|
| | | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) | (%) | (min) |
| Přihrávaná | 14:47 | 0 | 0:00 | 1,25 | 0:11 | 6,23 | 0:55 | 32,8 | 5:19 | 40,45 | 5:55 | 19,01 | 2:53 | 0,9 | 0:13 |
| Hra na 4 branky | 14:43 | 0,43 | 0:00 | 1,34 | 0:12 | 6,34 | 0:56 | 18,43 | 2:43 | 38,9 | 5:37 | 34,61 | 5:09 | 0,6 | 0:05 |
| Fotbal 4:4 | 15:36 | 0 | 0:00 | 0,98 | 0:09 | 4,79 | 0:44 | 9,75 | 1:31 | 38,35 | 5:59 | 46,13 | 7:11 | 3,4 | 0:31 |
| Fotbal 7:7 | 13:31 | 0 | 0:00 | 0,33 | 0:03 | 6,37 | 0:56 | 24,73 | 3:08 | 38,09 | 4:53 | 30,46 | 4:30 | 2 | 0:18 |
| Fotbal 10:10 | 15:52 | 5,62 | 0:52 | 10,7 | 1:42 | 14,57 | 2:19 | 22,96 | 3:38 | 33,53 | 5:02 | 12,62 | 2:01 | 0 | 0:00 |
| X | 14:53 | 1,21 | 0:10 | 2,92 | 0:27 | 7,66 | 1:10 | 21,73 | 3:15 | 37,86 | 5:29 | 28,57 | 4:20 | 1,38 | 0:13 |
| S | 0,04 | 2,47 | 0:23 | 4,37 | 0:41 | 3,92 | 0:38 | 8,48 | 1:23 | 2,59 | 0:30 | 13,17 | 2:01 | 1,34 | 0:12 |

Tab. 22.: Procentuální vyjádření průměrné srdeční frekvence k SF_{max} u vybraných metodicko-organizačních forem fotbalu

| MOF | SF | % SF_{max} |
|-----------------|--------|--------------|
| Přihrávaná | 160,75 | 81,65 |
| Hra na 4 branky | 166,6 | 84,62 |
| Fotbal 4:4 | 172,4 | 87,57 |
| Fotbal 7:7 | 166,4 | 84,52 |
| Fotbal 10:10 | 151,5 | 76,95 |

4.2 Porovnání výsledků u metodicko-organizačních forem fotbalu

Při porovnání průměrné SF u všech pěti vybraných metodicko-organizačních forem (viz tab. 15, graf 1) jsme zjistili, že nejnižší SF vykazuje fotbal 10:10 (SF_{utk3}) a na další v pořadí MOF přihrávanou zaostává o 9 tep.min^{-1} , která má před sebou další dvě MOF s rozdílem 6 tep.min^{-1} . Třetí a druhá v pořadí jsou MOF fotbal 7:7 a hra na 4 branky, které jsou s rozdílem $0,2 \text{ tep.min}^{-1}$ v podstatě na stejné úrovni. Nejvyšší průměrnou srdeční frekvenci během 15 min hraní má fotbal 4:4, který je na prvním místě o 6 tep.min^{-1} . Nejvyšší směrodatná odchylka byla zjištěna ve fotbalu 10:10, fotbalu 7:7 a hře na 4 branky, kdy se pohybuje kolem 14 tep.min^{-1} , naopak nejnižší byla zjištěna při přihrávané a fotbalu 4:4, 10 tep.min^{-1} . Dle porovnání směrodatných odchylek lze usuzovat, že fotbal 10:10, fotbal 7:7 a hra na 4 branky mají větší variabilitu hodnot průměrných SF než ostatní dvě MOF.

Při pozorování MOF jsem dospěl k závěru, že lze usuzovat na objektivní rozdíl mezi průměrnými SF u MOF. Pomocí neparametrické metody, přesněji řečeno dvouvýběrového Wilcoxonova testu, jsem mezi sebou porovnal všechny vybrané metodicko-organizační formy. Tento test potvrdil na hladině významnosti 0,05 významný rozdíl u forem 4:4 a 10:10. U ostatních vybraných forem nebyly zjištěny významné statistické rozdíly na této hladině významnosti.

V prvním pásmu strávili žáci nejvíce času 10,7 % při fotbalu 10:10, která všechny další vybrané MOF jasně převyšuje. Další v pořadí je hra na 4 branky (1,34 %), přihrávaná (1,25 %), fotbal 4:4 (0,98 %) a nejméně žáci strávili v prvním pásmu při fotbalu 7:7 a to přesně 0,33% času.

Ve druhém pásmu se žáci nejvíce pohybovali při fotbalu 10:10, kdy tento strávený čas byl v průměru 14,57 %. Ostatní MOF jsou v tomto pásmu téměř vyrovnané, fotbal 7:7 (6,37 %), hra na 4 branky (6,34 %), přihrávaná (6,23 %) a nejméně bylo zjištěno u fotbalu 4:4 (4,79 %).

Ve třetím pásmu strávili žáci nejvíce času při přihrávané 32,8 %. Poté následují fotbal 7:7 (24,73 %) a fotbal 10:10 (22,96 %). Hra na 4 branky již má o něco méně (18,43 %). Nejméně poté žáci v tomto pásmu strávili při fotbalu 4:4, kdy bylo zjištěno průměrně 9,75 % času.

Ve čtvrtém pásmu byl zjištěn nejmenší srovnatelný rozdíl mezi vybranými metodicko-organizačními formami, kdy nejvíce v tomto pásmu se žáci pohybovali při přihrávané 40,45 %, poté při hře na 4 branky (38,9 %), fotbalu 4:4 (38,35 %) a fotbalu 7:7 (38,09 %). Fotbal 10:10 už lehce ztrácí (33,53 %). V tomto pásmu žáci průměrně trávili nejvíce času ze všech pásem.

V pátém pásmu jasně vyčnívá fotbal 4:4, kdy žáci strávili 46,13% času v tomto pásmu. Což je nejvíce, kde vybraná metodicko-organizační forma tráví v učeném pásmu. Poté s odstupem následuje hra na 4 branky (34,61 %) a fotbal 7:7 (30,46 %) a přihrávaná (19,01 %). Nejméně žáci v tomto pásmu trávili při fotbalu 10:10 (12,62 %).

Pod určenými pásmy žáci nejvíce času 5,62 % strávili ve fotbale 10:10 a poté zanedbatelné množství při hře na 4 branky 0,43 %. U ostatních MOF strávený čas v tomto pásmu nebyl zjištěn.

Nad určenými pásmy se žáci pohybovali nejvíce ve fotbalu 4:4, přesně 3,4 % času. Dále potom ve fotbalu 7:7 (2 %), přihrávané (0,9 %) a hře na 4 branky (0,6 %). Ve fotbalu 10:10 v tomto pásmu bylo zjištěno pouze u jednoho žáka 0,1 % času, u ostatních jsme nic nenaměřili (viz tab. 21).

Při výpočtu průměrné srdeční frekvence všech MOF k porovnání SF_{max} jsme zjistili, že žáci byli nejvýše 87,57 % SF_{max} u fotbalu 4:4. Dále je v pořadí hra na 4 branky (84,62 % SF_{max}) a fotbal 7:7 (84,52 % SF_{max}). Poté následuje přihrávaná s 81,65 % SF_{max} a na posledním místě je fotbal 10:10 s 76,95 % SF_{max} během daného času u MOF fotbalu (viz tab. 22).

S nízkými naměřenými hodnotami u fotbalu 10:10 jsme počítali s přihlédnutím k velkému hracímu prostoru a většímu počtu hráčů. Také jsme zaregistrovali menší motivaci žáků, danou velkou hrací plochou a malou možností potkat se s míčem. Při přihrávané mě překvapila bojovnost všech hráčů, možná ale vše bylo dáno nejmenším prostorem ze všech MOF a zvýšenou motivací díky prvnímu měření. U fotbalu 7:7 byla hra vyrovnaná i díky rozdělení do kvalitativně podobných týmů. Všichni hráči se mi zdáli být do hry dostatečně motivačně zapojeni. Při hře na 4 branky si hráči snažili hlídat obě své branky, poté je ale bránění přestalo bavit a v této hře padalo nejvíce branek ze všech

MOF. Čekal jsem, že je tato hra především díky spoustě branek bude motivovat, ale i když branky dostávali vcelku vyrovnaně obě mužstva, hra je ke konci přestávala bavit právě kvůli hodně gólům, které každé družstvo dostalo.

Z naměřených hodnot průběhu srdeční frekvence u vybraných metodicko-organizačních forem fotbalu lze soudit, že způsob úhrady vydané energie probíhá aerobním způsobem. V průběhu měření MOF byli žáci při fotbalu 4:4 nejméně pod úrovní SF_{anp} 54 %. Následují hra na 4 branky s 65 % SF_{anp} a fotbal 7:7 s 70 % SF_{anp} . Při přihrávané byla hodnota pod hranicí SF_{anp} 81 % a nejvyšší hodnota pod úrovní SF_{anp} je při fotbalu 10:10, přibližně 87 %.

Dle naměřených hodnot se nejlépe pro hodiny tělesné výchovy jeví forma fotbalu 4:4 a 7:7. Ačkoli jsem si myslel, že průpravná hra na 4 branky děti bude bavit, opak byl pravdou, ale námi naměřené hodnoty SF jsou uspokojivé. Při přihrávané jsme sice naměřili průměrnou SF o 6 $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ nižší než při průpravné hře na 4 branky, ale i když žáci nezakončovali střelbou, tato průpravná hra je bavila více. Formu fotbalu 10:10 bych do školní tělesné výchovy nedoporučoval vůbec. Námi naměřené hodnoty jsou oproti ostatním MOF nízké a nedostatečně aktivizují všechny zúčastněné hráče na hrací ploše. Můžeme tedy říci, že menší hrací plocha a menší počet hráčů více vyhovuje školním podmínkám. Samozřejmě vše závisí i na samotné motivaci žáků.

K hodnotám, které uvádí Havlíčková (1999), kdy hodnoty dospělých hráčů fotbalu dosahují až 180–200 $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ vyhovují při fotbalu 4:4 tři žáci, ve fotbalu 7:7 a při hře na 4 branky dva hráči. U dalších dvou MOF (fotbal 10:10 a přihrávaná) se ani jeden hráč do této hranice nedostal.

Reilly (2005) udává Klimta et al. (1992), který naměřil průměrné SF dětí ve věku 11-12 let při hře fotbalu, která se pohybuje mezi 160–180 $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Tomu odpovídají 4 z 5 našich měřených MOF. Jediný fotbal 10:10 (151,5 $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$) nevyhovuje těmto hodnotám.

Podle studie Vanttinena et al. (2009), který naměřil hodnoty průměrné SF a procentuální vyjádření SF_{max} při fotbalu 10:10 u dětí různého věku a dospělých. U 12letých dětí udává hodnoty 158 $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$, k čemuž nám chybí 6 $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. V procentuálním

vyjádření 12letých dětí udává 79 % SF_{max} a námi získaná hodnota je 77 % SF_{max} , což je skoro srovnatelné.

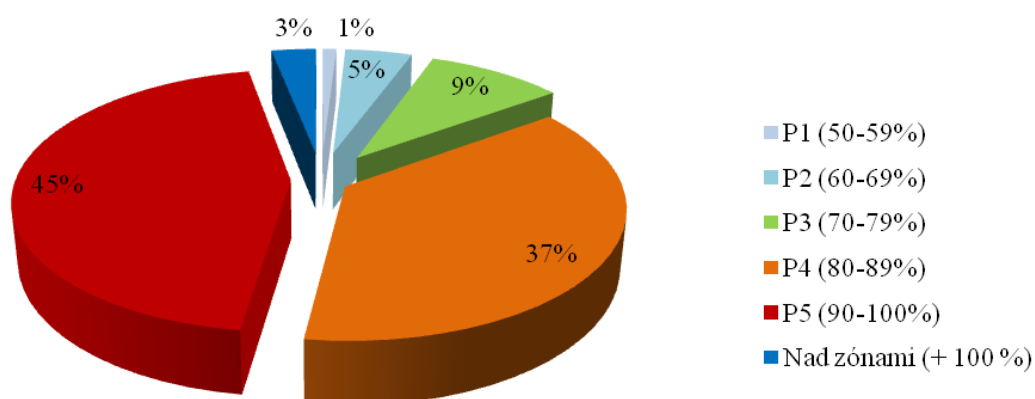
Capranica et al. (2001) porovnával srdeční frekvenci chlapců ve věku 11 let při hře fotbalu 7:7 a 10:10. U obou forem přesahovala SF 170 tepů.min⁻¹ a 84 % SF_{max} . My jsme naměřili u formy 7:7 SF 166 tepů.min⁻¹ a 84,5 % SF_{max} , kdy se lišíme o 4 tep.min⁻¹ a procentuální hodnota SF_{max} odpovídá hodnotám, které uvádí autor. U formy 10:10 je rozdíl větší, okolo 19 tepů.min⁻¹ a procentuální vyjádření SF_{max} je 77 %, tedy se tedy lišíme o 7 % SF_{max} . Domníváme se, že je to dáno výkonností měřených fotbalistů a školními podmínkami měření.

Drust and Reilly (1997) měřili v roce děti ve věku 7–13 let ve formě 7:7 na polovinu hrací plochy, kdy jejich naměřená průměrná hodnota za 10 minut je 169 tepů.min⁻¹. Lišíme se tedy o 3 tep.min⁻¹, kdy naše naměřená hodnota byla 166 tepů.min⁻¹.

Italská studie autorů Castagna, D'Ottavia a Álvarez (2009) zjišťovala průměrnou srdeční frekvenci hráčů futsalu ve věku 20 let, tedy formy 4:4. Jejich naměřená hodnota je kolem 162 tepů.min⁻¹ a 85 % SF_{max} . Naše naměřené hodnoty jsou okolo 172 tepů.min⁻¹, kdy se lišíme o 10 tepů.min⁻¹. V procentuálním vyjádření se rozcházíme o 3 % SF_{max} , kdy námi zjištěná hodnota je 88 % SF_{max} .

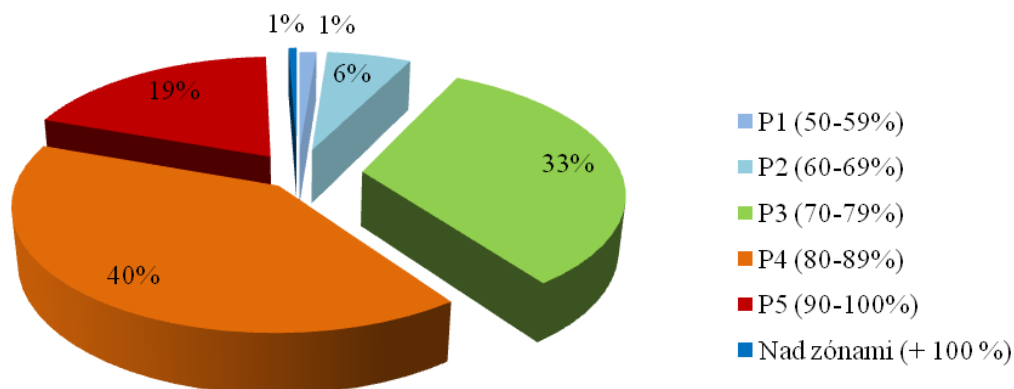
Při srovnání našeho měření s praktickým šetřením průměrných hodnot SF v tělesné výchově Suchomela a Turka (1996) taktéž u chlapců ve věku 12-13 let vyplývá, že námi naměřené hodnoty u fotbalu 10:10 151 tepů.min⁻¹ se plně shoduje s jejich naměřenou hodnotou. Ostatní námi vybrané MOF mají průměrné hodnoty SF vyšší. Jejich zjištěné hodnoty průměrných SF u ostatních sportovních her (volejbal 136 tep.min⁻¹ a basketbal 129 tep.min⁻¹) jsou nižší než námi zjištěné hodnoty průměrných SF u vybraných MOF fotbalu. Fotbal je tedy dobrou alternativou z hlediska pohybového zatížení ve výběru sportovních her.

Grafické vyjádření časů strávených při fotbalu 4:4 (SF_{utk1})



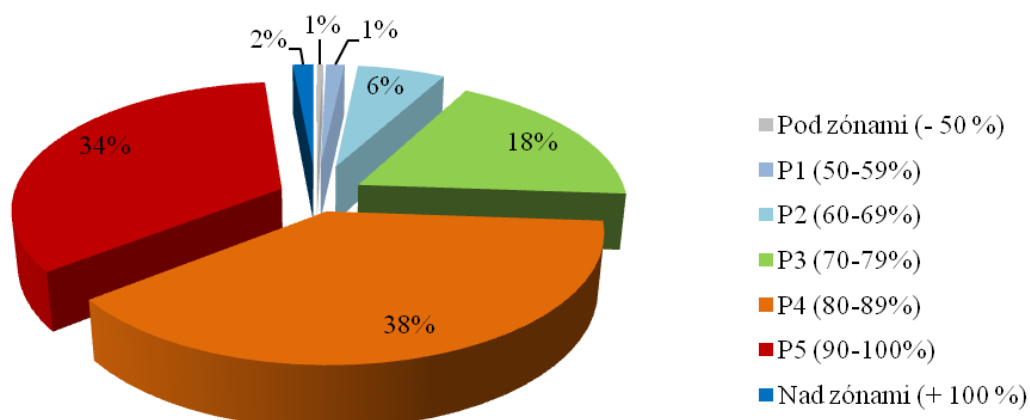
Graf 2.: Procentuální vyjádření časů v jednotlivých pásmech strávených při průpravné hře přihrávaná

Grafické vyjádření časů strávených při průpravné hře - přihrávaná (SF_{ph1})



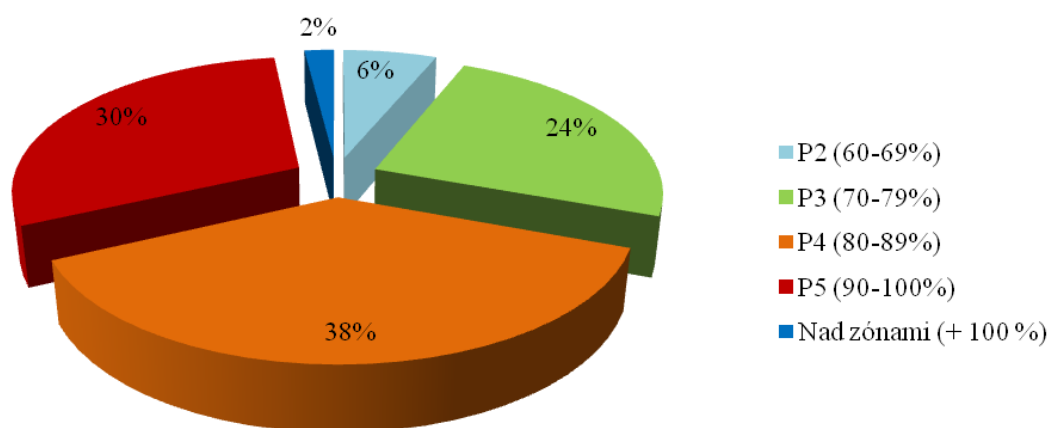
Graf 3.: Procentuální vyjádření časů v jednotlivých pásmech strávených při průpravné hře hra na 4 branky

Grafické vyjádření časů strávených při průpravné hře - hra na 4 branky (SF_{ph2})

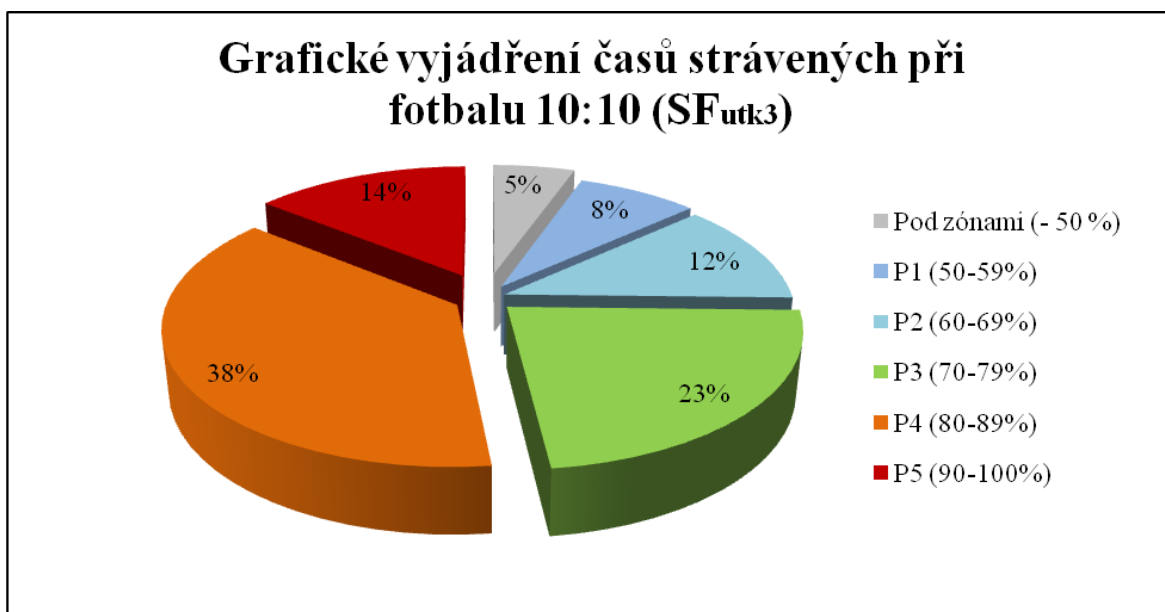


Graf 4.: Procentuální vyjádření časů v jednotlivých pásmech strávených při
fotbalu 4:4

Grafické vyjádření časů strávených při fotbalu 7:7 (SF_{utk2})



Graf 5.: Procentuální vyjádření časů v jednotlivých pásmech strávených při fotbalu 7:7



Graf 6.: Procentuální vyjádření časů v jednotlivých pásmech strávených při fotbalu 10:10

4.3 Vlastní poznatky z měření

Od úvodních minut žáky měření zaujalo a nikdo z nich se ještě s tímto způsobem měření srdeční frekvence nesetkal. Hned na začátku jsem musel řešit problém s nedostatečně velkou hrudí u chlapců, kde má wearlink držet a snímat SF. Naštěstí měl učitel v kabinetě samolepící pásku a některým žákům jsem snímač musel připevnit pevněji.

Byl problém s měřením SF_{kli} , jelikož děti měly před měřením velkou přestávku a tak jsem musel počkat do doby, než se zklidnily. U měření SF_{max} formou člunkového běhu na zvukový signál jsem chlapce motivoval sdělením mého nejlepšího výkonu na tento signál, aby se mě snažily překonat. Samotné měření probíhalo v pořádku. Vždy jsem na začátku měření každému chlapci zapnul monitor srdeční frekvence, abych se přesvědčil, že měří požadované údaje. Pouze v jednom případě při formě fotbalu 7:7 jednomu z chlapců přístroj hodnoty SF neměřil. Naštěstí nám v tuto chvíli stačilo 7 žáků.

Pro svoji práci jsem měl ideální podmínky. K možnosti jsem měl halu TJ Turnov a atletický stadion v Turnově, kde obě tyto lokality jsou k našemu účelu ideální. Na trávě jsem používal mety k vyznačení hřiště a pro odlišení týmů barevná rozlišovací trika.

K rozdělení týmů na dva vyrovnané celky jsem požádal o pomoc učitele, který děti zná daleko lépe než já.

5 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zjistit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení pěti vybraných metodicko-organizačních forem fotbalu u chlapců ve věku 12-13 let. Skupinu tvořilo 8 žáků, vybrali jsme po čtyřech chlapcích z 6. a 7. třídy základní školy v Turnově. Spolupráce se školou a učiteli probíhala velmi dobře a ve všem mi šli naproti. Páni učitelé Mgr. Milan Matějka a Mgr. Aleš Drahoňovský mi pomohli hodiny zorganizovat, aby nic nebránilo samotnému měření. Žáci výborně spolupracovali a měření je bavilo. Chlapcům jsme na začátku vysvětlili, o jaký výzkum se jedná a nikdo z nich proti tomu nic nenamítal. Měřící pás jsem žákům pomáhal nasazovat, aby poté nedošlo k nějakým problémům při měření. Občas ke mně chlapci běhali, že jim je buď pás moc těsný, nebo naopak volný. Při skutečném zápase jsou hodinky zakázány pravidly kvůli nebezpečnému ohrožení hráčů, proto by se tyto hodnoty takto měřit nedaly a nejspíše by jim pás i překážel v pohybu a mohl by se zřejmě občas uvolnit a spadnout.

1) Naše první hypotéza byla potvrzena. Nejnížší průměrná hodnota SF u žáků ve věku 12-13 let během hracího času 15 minut u pěti vybraných metodicko-organizačních forem fotbalu byla naměřena při fotbalu 10:10 ($152 \pm 11 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$) a naopak nejvyšší průměrná hodnota SF byla zjištěna u fotbalu 4:4 ($172 \pm 15 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$). U těchto výše zmíněných forem byl zjištěn významný statistický rozdíl. U ostatních vybraných metodicko-organizačních forem není statisticky významný rozdíl nalezen.

2) Naše druhá hypotéza nebyla potvrzena, neboť největší intenzitu zatížení dle procentuálního vymezení průměrné srdeční frekvence SF_{\max} mají metodicko-organizační formy fotbalu 4:4 (88 % SF_{\max}), hra na 4 branky a fotbal 7:7 (obě 85 % SF_{\max}). Přihrávaná (82 % SF_{\max}) u žáků nevyvolala takovou intenzitu zatížení. Domníváme se, že je to malou technickou vyspělostí námi vybraných žáků, která se u této průpravné hry vyžaduje.

3) Naše třetí hypotéza byla potvrzena, když žáci při všech pěti vybraných metodicko-organizačních formách strávili většinu času pod hranicí anaerobního prahu (přihrávaná 81 %, hra na 4 branky 65 %, fotbal 4:4 54 %, fotbal 7:7 70 % a fotbal 10:10 87 % pod hranicí SF_{anp}) a převládá tedy aerobní způsob hrazení energie.

Pro mě jako trenéra mladých fotbalistů a budoucího učitele, má tato práce velký přínos. Obohatila mě o nové poznatky a dozvěděl jsem se spoustu zajímavých věcí k řízení tréninkových a vyučovacích jednotek fotbalu. V budoucnu by bylo vhodné tyto výsledky ověřit rozsáhlejším šetřením.

6 LITERATURA

- [1] ALI, A., FARRALLY, M. Recording soccer players heart rates during matches. *The Open Sports Sciences Journal*. 1991, roč. 9, č. 2
- [2] BANGSBO, J. *Fitness Training in Soccer*. 1. vyd. Michigan: Reedswain, 2004, 336 s. ISBN 1-59164-062-8
- [3] BENEŠ, J., MICHL, J. *Rozměry – velikosti. Fotbal – rozměry a velikosti*. [online]. 09. 03. 2011 [cit. 09-03-2011]. Dostupné na: <http://www.rozmary-velikosti.cz/photo-pg-21-350-250.png>.
- [4] BERÁNKOVÁ, J., SKOPOVÁ, M. *Aerobik – kompletní průvodce*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 208 s. ISBN 80-247-1746-8
- [5] BUNC, V. *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1990, 368 s. ISBN 80-7066-214-X
- [6] BUNC, V. Stanovení intenzit pohybového zatěžování pro rozvoj aerobní zdatnosti. *Těl. Vých. Sport. Mlád*. 1993, roč. 59, č. 8, s 3–9
- [7] BUNC, V. Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek. *Těl. Vých. Sport. Mlád*. 1995a, roč. 61, č. 5, s 6–9
- [8] BUNC, V. Zásady dlouhodobé kultivace zdravotně orientované tělesné zdatnosti. *Těl. Vých. Sport. Mlád*. 1995b, roč. 61, č. 6, s 6–9
- [9] BUNC, V. Nové pohledy na minimální množství pohybových činností. *Těl. Vých. Sport. Mlád*. 1996, roč. 62, č. 7, s 2–7
- [10] BUZEK, M., PROCHÁZKA, L. *Česká fotbalová škola*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1999, 122 s. ISBN 80-7033-596-3
- [11] BUZEK, M., aj. *Trenér fotbalu “A“ licence*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2007, 324 s. ISBN 978-80-7376-032-8

- [12] CAPRANICA, L., et al. Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *Journal of sports science*, 2001, roč. 19, č. 6
- [13] CASTAGNA, C., D'OTTAVIO, S., ÁLVAREZ, J. Physiological response to playing futsal in professional players. In REILLY, T., KORKUSUZ, F. (editoři). *Science and Football VI.*: soubor přednesených referátů. 1. vyd. Abingdon: Routledge, 2009. s 331-334
- [14] ČELIKOVSKÝ, S., aj. *Antropomotorika*. 1. vyd. Praha: SPN, 1990, 288 s. ISBN 80-04-23248-5
- [15] ČESKOMORAVSKÝ FOTBALOVÝ SVAZ. *ČMFS – Největší úspěchy* [online]. 09. 03. 2011 [cit. 09-03-2011]. Dostupné na: <http://nv.fotbal.cz/cmfs/index.php>.
- [16] ČESKOMORAVSKÝ FOTBALOVÝ SVAZ. *ČMFS – Pravidla* [online]. 22. 03. 2005 [cit. 09-03-2011]. Dostupné na: <http://nv.fotbal.cz/img/pravidla/mini.jpg>.
- [17] DOBRÝ, L. *Didaktika sportovních her*. 2. vyd. Praha: SPN, 1988, 191 s.
- [18] DOBRÝ, L. Zdatnost? Tělesná zdatnost? Zdravotně orientovaná zdatnost?. *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 1998a, roč. 64, č. 1, s 3–6
- [19] DOBRÝ, L. Struktura zdravotně orientované zdatnosti. *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 1998b, roč. 64, č. 2, s 2–6
- [20] DOBRÝ, L. Pohybová aktivnost mládeže. *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 2007, roč. 73, č. 5, s 38–39
- [21] DUARTE, R., aj. Effects of Different Practice Task Constraints on Fluctuations of Player Heart Rate in Small-Sided Football Games. *The Open Sports Sciences Journal*. 2010, roč. 28, č. 3, s 13–15
- [22] FAJFER, Z., HASNÍK, K. Připomínky k didaktickému pojetí fotbalového učiva v tělesné výchově na základních školách. *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 1996, roč. 62, č. 3, s 37–39
- [23] HÁJEK, J. *Antropomotorika*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 2001, 96 s. ISBN 80-7290-063-3

- [24] HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže II.: speciální část – 1. díl*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1993, 238 s. ISBN 80-7066-815-6
- [25] HELLER, J. „Cílové zóny“ srdeční frekvence ve školní tělesné výchově. *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 1996, roč. 62, č. 4, s 38–43
- [26] HNÍZDIL, J., KIRCHNER, J., NOVOTNÁ, D. *Spinning*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 95 s. ISBN 80-247-0963-5
- [27] CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 2. vyd. Praha: Olympia, 1991, 331 s. ISBN 80-7033-099-6
- [28] KALABIS, M. Průpravné hry – základ výuky fotbalu na 2. stupni ZŠ. *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 1999, roč. 65, č. 2, s 15–19
- [29] KÁLAL, J., KLIKOVÁ, L. Riziko neadekvátní tělesné zátěže. *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 2004, roč. 70, č. 7, s 33–37
- [30] KORBEL, V. Sportester – vynikající prostředek v tréninku mladých atletů. *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 2007, roč. 73, č. 5, 31–33
- [31] MÁČEK, M., MÁČKOVÁ, J. *Fyziologie tělesných cvičení*. 1. vyd. Praha: ONYX, 1995, 96 s. ISBN 80-85228-20-3
- [32] MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R., ŠTĚPNIČKA, J. *Antropomotorika II*. 1. vyd. Praha: SPN, 1988, 179 s.
- [33] NAVARA, M., BUZEK, M., ONDŘEJ, O. *Kopaná – Teorie a didaktika.*, 1. vyd. Praha: SPN, 1986, 184 s.
- [34] NEUMANN, G., PFÜTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 184 s. ISBN 80-247-0947-3
- [35] POLAR RS800. [online]. 29. 11. 2010 [cit. 09-03-2011]. Dostupné na: <http://www.polarrrs800.com/wpimages/wp2fe68706.jpg>

- [36] PSOTTA, R. *Fotbal – Základní program*. 1. vyd. Praha: NS Svoboda, 1999, 93 s. ISBN 80-205-1001-X
- [37] PSOTTA, R. aj. *Fotbal – Kondiční trénink.*, 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 220 s. ISBN 80-247-0821-3
- [38] PSOTTA, R., VELENSKÝ, M. *Základní didaktiky sportovních her*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2009, 148 s. ISBN 978-80-246-1694-0
- [39] PRAVIDLOVÁ KOMISE ČMFS. *Pravidla fotbalu, futsalu a minifotbalu*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2005, 200 s. ISBN 80-7033-922-5
- [40] REILLY, T. Different populations – Youth Soccer. In REILLY, T., WILLIAMS, A., M. (editoři). *Science and soccer.*: soubor přednesených referátů 2. vyd., Abingdon: 2005. s 98–99
- [41] RYCHTECKÝ, A., FIALOVÁ, L. *Didaktika školní tělesné výchovy*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2000, 171 s. ISBN 80-7184-659-7
- [42] SPORT – TIEDJE. *Polar wearlink 31 Chest Strap* [online]. 09. 03. 2011 [cit. 09-03-2011]. Dostupné na: http://www.sport-tiedje.co.uk/resources/bilder/polar/polar_wearlink_det.jpg.
- [43] SUCHOMEL, A. Aerobní zdatnost a její rozvoj ve školní tělesné výchově (1). *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 1996, roč. 62, č. 6, s 43–47
- [44] SUCHOMEL, A. *Tělesně nezdatné děti školního věku*. 1. vyd. Liberec: TUL, 2006, 351 s. ISBN 80-7372-140-6
- [45] SUCHOMEL, A., TUREK, M. Aerobní zdatnost a její rozvoj ve školní tělesné výchově (2). *Těl. Vých. Sport. Mlád.* 1996, roč. 62, č. 7, s 34–40
- [46] VANTTINEN, T., et al. Heart rate and Match analysis of Finnish junior football players. In REILLY, T., KORKUSUZ, F. (editoři). *Science and Football VI.*: soubor přednesených referátů. 1. vyd. Abingdon: Routledge, 2009, s 146–151

- [47] VOTÍK, J. *Trenér fotbalu "B" licence*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2001, 256 s. ISBN 80-7033-598-X
- [48] VOTÍK, J. *Fotbal – Trénink budoucích hvězd*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 140 s. ISBN 80-247-0463-3
- [49] VOTÍK, J. *Fotbalová cvičení a hry*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 128 s. ISBN 80-247-0925-2
- [50] VOTÍK, J., ZALABÁK, J. *Trenér fotbalu "C" licence*. 3. upravené vyd. Praha: Olympia, 2007, 128 s. ISBN 978-80-7033-962-6

7 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha 1: Měření klidové srdeční frekvence

Příloha 2: Měření maximální srdeční frekvence

Příloha 3: Průběh srdeční frekvence během přihrávané

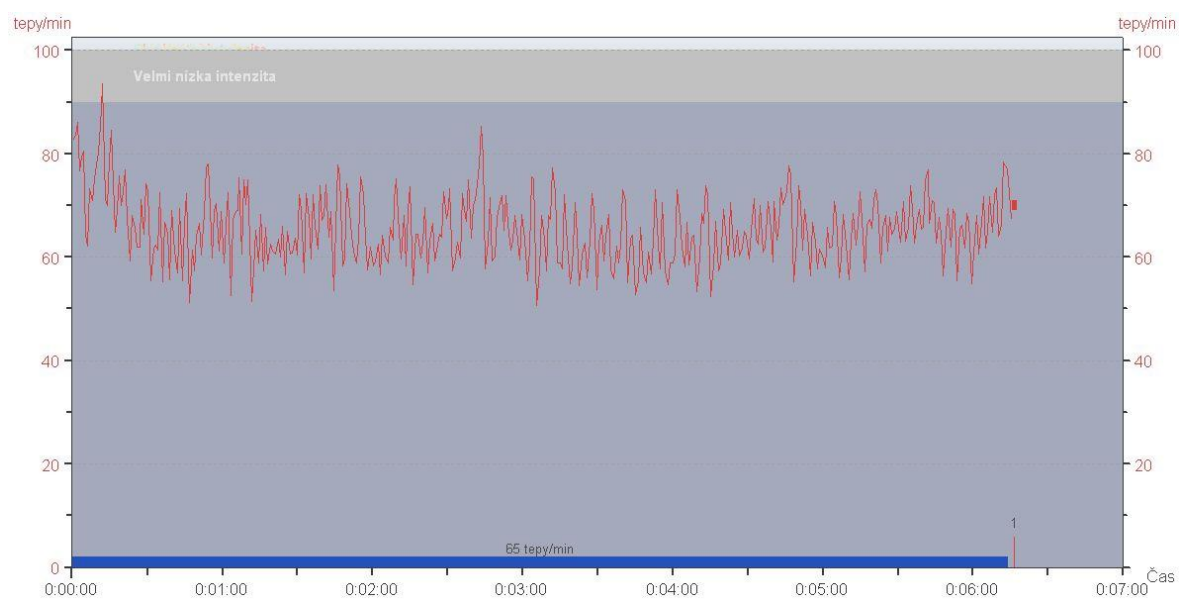
Příloha 4: Průběh srdeční frekvence během hry na 4 branky

Příloha 5: Průběh srdeční frekvence během fotbalu 4:4

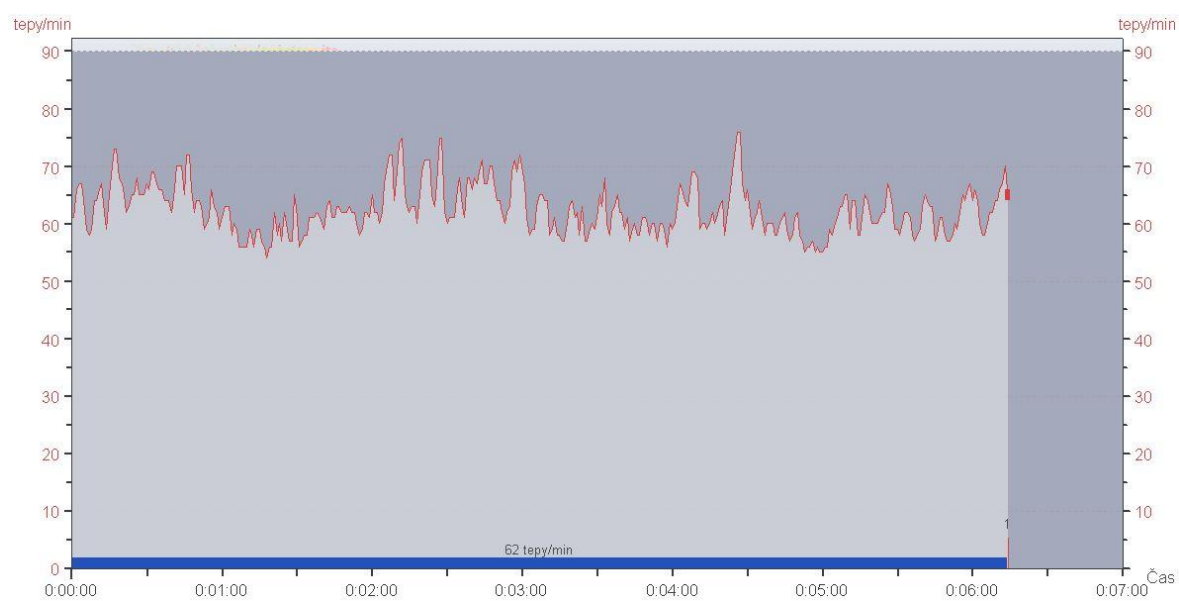
Příloha 6: Průběh srdeční frekvence během fotbalu 7:7

Příloha 7: Průběh srdeční frekvence během fotbalu 10:10

Příloha 1: Měření klidové srdeční frekvence



Žák M. H. - Průběh srdeční frekvence během měření SF_{kli}

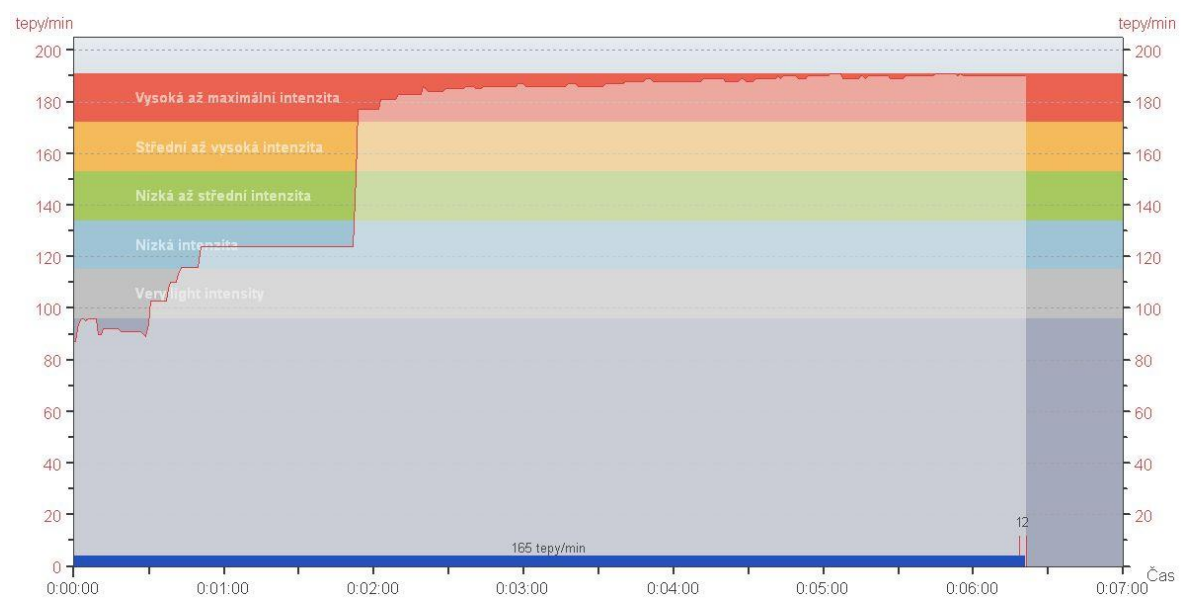


Žák J. B. – Průběh srdeční frekvence během měření SF_{kli}

Příloha 2: Měření maximální srdeční frekvence



Žák J. B. - Průběh srdeční frekvence během měření SF_{\max}

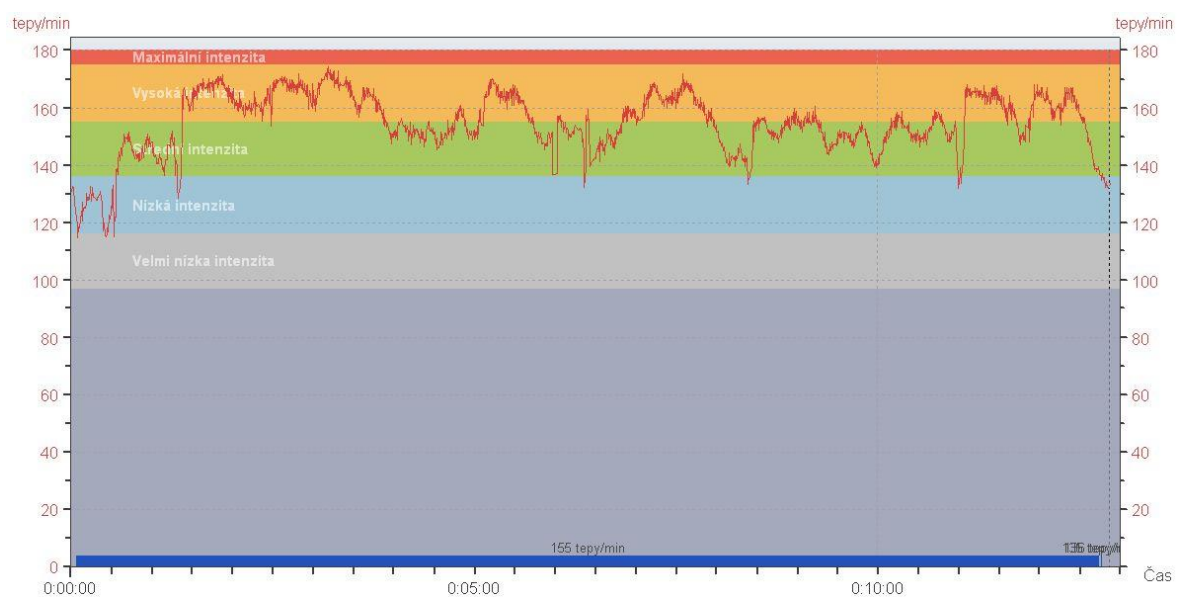


Žák D. P. - Průběh srdeční frekvence během měření SF_{\max}

Příloha 3: Průběh srdeční frekvence během přihrávané

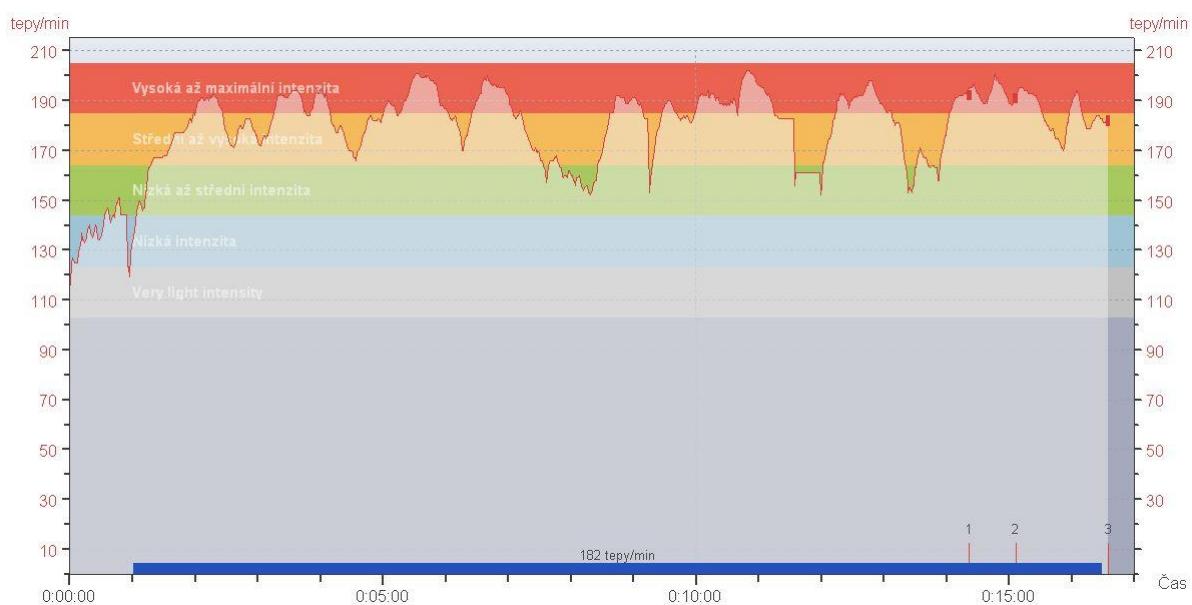


Žák J. B. - Průběh srdeční frekvence během přihrávané



Žák M. H. - Průběh srdeční frekvence během přihrávané

Příloha 4: Průběh srdeční frekvence během hry na 4 branky



Žák D. S. - Průběh srdeční frekvence během hry na 4 branky



Žák M. H. - Průběh srdeční frekvence během hry na 4 branky

Příloha 5: Průběh srdeční frekvence během fotbalu 4:4



Žák F. T. - Průběh srdeční frekvence během fotbalu 4:4



Žák Ch. V. - Průběh srdeční frekvence během fotbalu 4:4

Příloha 6: Průběh srdeční frekvence během fotbalu 7:7

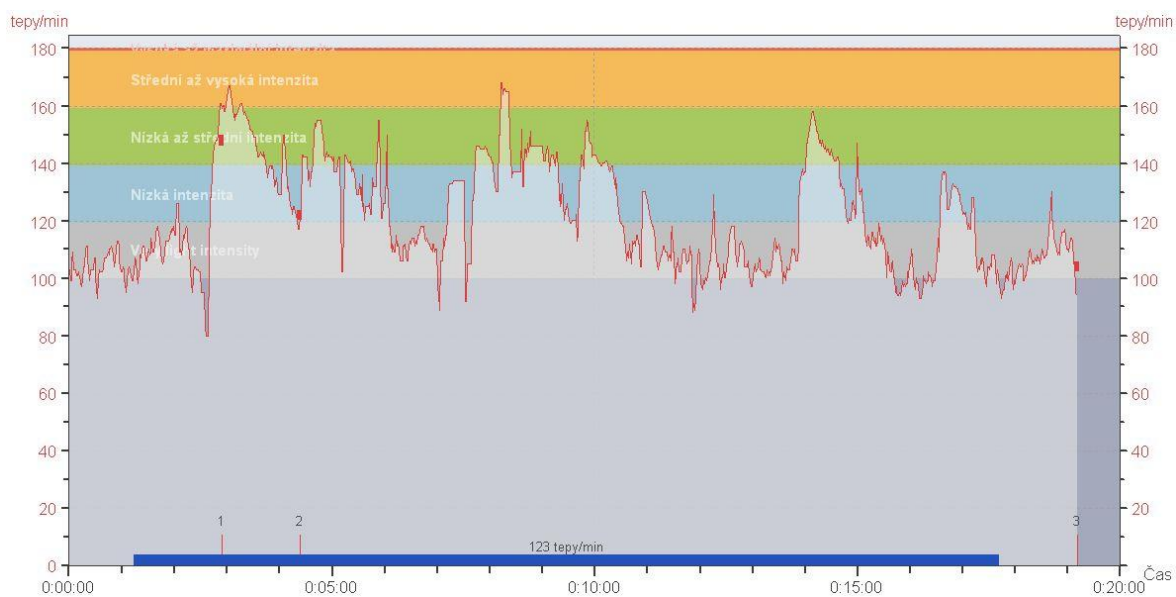


Žák Ch. V. - Průběh srdeční frekvence během fotbalu 7:7



Žák D. S. - Průběh srdeční frekvence během fotbalu 7:7

Příloha 7: Průběh srdeční frekvence během fotbalu 10:10



Žák J. B. - Průběh srdeční frekvence během fotbalu 10:10



Žák D. P. - Průběh srdeční frekvence během fotbalu 10:10